

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

|  |           |   |
|--|-----------|---|
| <p>(51) 国際特許分類<br/>H04N 13/02</p>  | <p>A1</p> | <p>(11) 国際公開番号<br/>WO98/04087</p> <p>(43) 国際公開日<br/>1998年1月29日(29.01.98)</p>  |
| <p>(21) 国際出願番号<br/>PCT/JP97/02471</p> <p>(22) 国際出願日<br/>1997年7月16日(16.07.97)</p> <p>(30) 優先権データ<br/>特願平8/189629 1996年7月18日(18.07.96)<br/>特願平8/208172 1996年8月7日(07.08.96)<br/>特願平8/208173 1996年8月7日(07.08.96)<br/>特願平8/240408 1996年9月11日(11.09.96)<br/>特願平9/159949 1997年6月17日(17.06.97)</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について)<br/>三洋電機株式会社(SANYO ELECTRIC CO., LTD.)(JP/JP)<br/>〒570 大阪府守口市京阪本通二丁目5番5号 Osaka, (JP)</p> <p>(72) 発明者; および<br/>(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ)<br/>村田治彦(MURATA, Haruhiko)(JP/JP)<br/>〒569-11 大阪府高槻市奈佐原一丁目13番304号 Osaka, (JP)<br/>森 幸夫(MORI, Yukio)(JP/JP)<br/>〒571 大阪府門真市常盤町5番地20号 Osaka, (JP)<br/>山下周悟(YAMASHITA, Shuugo)(JP/JP)<br/>〒571 大阪府門真市脇田町2番地6号 Osaka, (JP)</p> |           | <p>前中章弘(MAENAKA, Akihiro)(JP/JP)<br/>〒571 大阪府門真市寿町21番地1号 Osaka, (JP)</p> <p>岡田誠司(OKADA, Seiji)(JP/JP)<br/>〒570 大阪府守口市本町一丁目1番18号 Osaka, (JP)</p> <p>井原幹二(IHARA, Kanji)(JP/JP)<br/>〒577 大阪府東大阪市稲田上町一丁目23番51号 Osaka, (JP)</p> <p>(74) 代理人<br/>弁理士 香山秀幸(KAYAMA, Hideyuki)<br/>〒533 大阪府大阪市東淀川区東中島一丁目18番27号<br/>新大阪丸ビル新館9階 Osaka, (JP)</p> <p>(81) 指定国 KR, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>添付公開書類<br/>国際調査報告書</p> |
| <p>(54)Title: <b>DEVICE AND METHOD FOR CONVERTING TWO-DIMENSIONAL VIDEO INTO THREE-DIMENSIONAL VIDEO</b></p> <p>(54)発明の名称 2次元映像を3次元映像に変換する装置および方法</p> <div data-bbox="552 1291 860 1522"> <p>4 ... parallax control circuit<br/>7 ... luminance integrating circuit<br/>8 ... high-frequency component integrating circuit<br/>9 ... luminance contrast calculating circuit<br/>10 ... saturation integrating circuit<br/>11, 12, 13 ... arbitrary pixel delaying FIFO for left video<br/>21, 22, 23 ... arbitrary pixel delaying FIFO for right video</p> </div> <div data-bbox="893 1176 1234 1638"> </div>  |           |   |

(57) 要約

2次元入力映像信号に基づいて、各フィールドごとに、1フィールド画面内に設定された複数の視差算出領域のそれぞれに対して、映像の遠近に関する画像特徴量が抽出される。各視差算出領域ごとに抽出された画像特徴量に基づいて、1フィールド画面内の所定単位領域ごとの視差情報が生成される。2次元入力映像信号の各所定単位領域内の信号から、その所定単位領域に対応する視差情報に応じた水平位相差を有する第1映像信号と第2映像信号とがそれぞれ生成される。

参考情報

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に記載されたPCT加盟国を特定するために使用されるコード

|    |              |    |             |    |          |    |            |
|----|--------------|----|-------------|----|----------|----|------------|
| AL | アルバニア        | ES | スペイン        | LR | リベリア     | SG | シンガポール     |
| AM | アルメニア        | FI | フィンランド      | LS | レソト      | SI | スロヴェニア     |
| AT | オーストリア       | FR | フランス        | LT | リトアニア    | SK | スロヴァキア共和国  |
| AU | オーストラリア      | GA | ガボン         | LU | ルクセンブルグ  | SL | シエラレオネ     |
| AZ | アゼルバイジャン     | GB | 英国          | LV | ラトヴィア    | SN | セネガル       |
| BA | ボスニア・ヘルツェゴビナ | GE | グルジア        | MC | モナコ      | SZ | スワジランド     |
| BB | バルバドス        | GH | ガーナ         | MD | モルドヴァ共和国 | TD | チャド        |
| BE | ベルギー         | GM | ガンビア        | MG | マダガスカル   | TG | トーゴ        |
| BF | ブルキナ・ファソ     | GN | ギニア         | MK | マケドニア共和国 | TJ | タジキスタン     |
| BG | ブルガリア        | GR | ギリシャ        | ML | マリ       | TM | トルクメニスタン   |
| BJ | ベナン          | HU | ハンガリー       | MN | モンゴル     | TR | トルコ        |
| BR | ブラジル         | ID | インドネシア      | MR | モーリタニア   | TT | トリニダード・トバゴ |
| BY | ベラルーシ        | IE | アイルランド      | MW | マラウイ     | UA | ウクライナ      |
| CA | カナダ          | IL | イスラエル       | MX | メキシコ     | UG | ウガンダ       |
| CF | 中央アフリカ共和国    | IS | アイスランド      | NE | ニジェール    | US | 米国         |
| CG | コンゴ          | IT | イタリア        | NL | オランダ     | UZ | ウズベキスタン    |
| CH | スイス          | JP | 日本          | NO | ノルウェー    | VN | ヴェトナム      |
| CI | コート・ジボワール    | KE | ケニア         | NZ | ニュージーランド | YU | ユーゴスラビア    |
| CM | カメルーン        | KG | キルギスタン      | PL | ポーランド    | ZW | ジンバブエ      |
| CN | 中国           | KP | 朝鮮民主主義人民共和国 | PT | ポルトガル    |    |            |
| CU | キューバ         | KR | 大韓民国        | RO | ルーマニア    |    |            |
| CZ | チェコ共和国       | KZ | カザフスタン      | RU | ロシア連邦    |    |            |
| DE | ドイツ          | LC | セントルシア      | SD | スーダン     |    |            |
| DK | デンマーク        | LI | リヒテンシュタイン   | SE | スウェーデン   |    |            |
| EE | エストニア        | LK | スリランカ       |    |          |    |            |

## 明 細 書

## 2次元映像を3次元映像に変換する装置および方法

## 5 &lt;技術分野&gt;

この発明は、2次元映像を3次元映像に変換する装置および方法に関する。

## &lt;背景技術&gt;

- (1) 2次元映像を3次元映像に変換する方法として、フィールドメモリを用いて、元の2次元映像信号に対して、時間的に遅延された映像信号（以下、遅延映像信号という）を生成し、元の2次元映像信号と遅延映像信号のうち、一方を左目用映像信号として出力し、他方を右目用映像信号として出力する方法が知られている。しかしながら、この方法では、元の2次元映像信号に対して時間的に遅延された映像信号を生成するためにフィールドメモリが必要となるため、コストが高いという問題がある。また、この方法では、動きのある2次元映像のみしか3次元映像に変換することができない。

この発明は、元の2次元映像信号に対して時間的に遅延された映像信号を生成するためのフィールドメモリが不要となり、コストの低廉化が図れる2次元映像を3次元映像に変換する装置および方法を提供することを目的とする。

- 20 また、この発明は、元の2次元映像信号によって表される映像が静止映像であっても立体映像が得られる、2次元映像を3次元映像に変換する装置および方法を提供することを目的とする。

- (2) 互いに視差を有する左映像と右映像とからなる3次元映像信号を立体表示装置に表示することにより、立体感のある映像を提供する装置が既に開発されている。また、2次元映像信号から3次元映像信号を生成する装置も既に開発されている。

しかしながら、3次元映像信号をリアルタイムに処理することにより、3次元

映像信号によって得られる立体映像の立体感を調整できる装置はまだ開発されていない。

- この発明は、3次元映像信号をリアルタイムに処理することにより、3次元映像信号によって得られる立体映像の立体感を調整することができる立体感調整方法および立体感調整装置を提供することを目的とする。

(3) 2次元映像から、基準となる第1映像信号と、第1映像信号に対して遅延された第2映像信号とを生成し、これらの一方を左目用映像信号とし、他方を右目用映像信号とすることにより、2次元映像を3次元映像に変換する2次元/3次元映像変換装置が知られている。

- 第1映像信号としては、一般に元の2次元映像信号がそのまま用いられる。第1映像信号に対する第2映像信号の遅延量は、2次元映像信号の映像の動きの速度に応じて決定される。第2映像信号は、次のようにして生成される。

- つまり、2次元/3次元映像変換装置に入力された2次元映像信号の最新フィールドから過去所定フィールド数分が、複数のフィールドメモリにフィールド単位でそれぞれ格納される。そして、各フィールドメモリに格納されている2次元映像信号のうちから、2次元映像信号の映像の動きの速度に応じて決定された遅延量に対応する2次元映像信号が読み出される。フィールドメモリから読み出された2次元映像信号が第2映像信号である。このようにして得られた左目用映像信号および右目用映像信号は、時分割シャッターメガネを用いてこれらのそれらの映像を見る際に、フリッカが発生するのを防止するために、通常速度の2倍の速度に変換される。

図55は、2次元映像信号から倍速の3次元映像信号を生成するための従来の2次元/3次元映像変換装置の構成を示している。

- 2次元/3次元映像変換装置は、2次元映像信号を3次元映像信号に変換するための集積回路(LSI)1100と、集積回路1100に接続された複数の遅延用フィールドメモリ1200と、集積回路1100から出力される左目用映像信号および右目用映像信号の周波数を2倍にするための倍速化回路1300とか

ら構成されている。

図55においては、集積回路1100の構成要素としては、遅延用フィールドメモリ1200へのデータの書き込みおよび遅延用フィールドメモリ1200からのデータの読み出しに関係する部分のみが図示されている。つまり、集積回路1100の構成要素としては、ライト側データバス1101、ライト系タイミング発生部1102、リード側データバス1103およびリード系タイミング発生部1104が図示されている。集積回路1100は、これらの構成要素の他、動きベクトル検出部、CPUに接続されるインタフェース等を備えている。

ライト系タイミング発生部1102およびリード系タイミング発生部1104には、2次元映像信号の水平同期信号HSYNCに基づいて生成された基準クロック信号CLK、2次元映像信号の垂直同期信号VSYNC、水平同期信号HSYNCに基づいて基準クロック信号CLKで生成された水平同期信号HDが入力している。基準クロック信号CLKの周波数 $f_{clk}$ は、水平同期信号HDの周波数を $f_H$ とすると、次式(1)で表される周波数となっている。

15

$$f_{clk} = 910 f_H \quad \dots (1)$$

集積回路1100には、2次元映像信号を構成する輝度信号(Y信号)ならびに色差信号(R-Y信号およびB-Y信号)とが入力する。集積回路1100からは、相対的に時間差を有する右目用映像信号および左目用映像信号が出力される。右目用映像信号は、右目用輝度信号Y(R)と右目用色差信号R-Y(R)と右目用色差信号B-Y(R)とからなる。左目用映像信号は、左目用輝度信号Y(L)と左目用色差信号R-Y(L)と左目用色差信号B-Y(L)とからなる。

25 右目用映像信号および左目用映像信号のうちの一方は、集積回路1100に入力した2次元映像信号がライト側データバス1101を介してリード側データバス1103に送られた信号に基づいて生成される。右目用映像信号および左目用

映像信号のうちの他方は、集積回路1100に入力した2次元映像信号がライト側データバス1101および遅延用フィールドメモリ1200を介してリード側データバス1103に送られた信号に基づいて生成される。

ライト側データバス1101に入力したY信号、R-Y信号およびB-Y信号  
5 のフィールドメモリ1200への書き込みは、基準クロック信号CLKにしたがって行われる。つまり、遅延用フィールドメモリ1200への書き込みクロックの周波数は、基準クロック信号CLKの周波数 $f_{CLK}$ である。

フィールドメモリ1200に格納された信号の読み出しも、基準クロック信号CLKにしたがって行われる。つまり、遅延用フィールドメモリ1200の読み  
10 出しクロックの周波数も、基準クロック信号CLKの周波数 $f_{CLK}$ である。

したがって、集積回路1100から出力される右目用輝度信号Y(R)、右目用色差信号R-Y(R)、右目用色差信号B-Y(R)、左目用輝度信号Y(L)、左目用色差信号R-Y(L)および左目用色差信号B-Y(L)の水平、垂直周波数は、2次元映像信号の水平、垂直周波数と同じである。

15 倍速化回路1300は、集積回路1100から出力される右目用輝度信号Y(R)、右目用色差信号R-Y(R)、右目用色差信号B-Y(R)、左目用輝度信号Y(L)、左目用色差信号R-Y(L)および左目用色差信号B-Y(L)を、それぞれ格納する倍速用フィールドメモリ1301~1306、これらの倍速用フィールドメモリ1301~1306へのデータの書き込みを制御する倍速  
20 用フィールドメモリライトタイミング発生回路1307、ならびにこれらの倍速用フィールドメモリ1301~1306からのデータの読み出しを制御する倍速用フィールドメモリリードタイミング発生回路1308を備えている。

右目用映像信号が読み出される場合には、倍速用フィールドメモリ1301から右目用輝度信号Y(R)が読み出され、倍速用フィールドメモリ1302から  
25 右目用色差信号R-Y(R)が読み出され、倍速用フィールドメモリ1303から右目用色差信号B-Y(R)が読み出される。左目用映像信号が読み出される場合には、倍速用フィールドメモリ1304から左目用輝度信号Y(L)が読み

出され、倍速用フィールドメモリ1305から左目用色差信号R-Y(L)が読み出され、倍速用フィールドメモリ1306から左目用色差信号B-Y(L)が読み出される。

- 倍速用フィールドメモリ1301~1306および倍速用フィールドメモリラ  
5 イトタイミング発生回路1307には、書き込みクロックとして、基準クロック  
信号CLKが入力している。倍速用フィールドメモリ1301~1306および  
倍速用フィールドメモリリードタイミング発生回路1308には、読み出しクロ  
ックとして、基準クロック信号CLKの2倍の周波数のクロック信号CLKaが  
入力している。
- 10 つまり、読み出しクロック信号CLKaの周波数 $f_{CLKa}$ は、次式(2)で示す  
ように、書き込みクロック信号CLKの周波数 $f_{CLK}$ の2倍となっている。

$$f_{CLKa} = 2 f_{CLK} \quad \dots (2)$$

- 15 したがって、倍速化回路1300から出力される映像信号は、2次元映像信号  
に対して水平、垂直周波数が2倍の信号となる。

遅延用フィールドメモリが4つ設けられており、かつ左目用映像信号が右目用  
映像信号に対して、2フィールド遅延している場合の、各部の信号を図56に示  
しておく。

- 20 従来の2次元/3次元映像変換装置では、倍速の3次元映像信号を生成するた  
めに、フィールドメモリを備えた倍速化回路が必要であるので、コストが高くな  
るという問題がある。

この発明は、従来に比べてフィールドメモリ数を削減でき、コストの低廉化が  
図れる2次元/3次元映像変換装置を提供することを目的とする。

25

#### <発明の開示>

この発明による第1の2次元映像を3次元映像に変換する装置は、2次元入力



- 映像信号に基づいて、各フィールドごとに、1フィールド画面内に設定された複数の視差算出領域のそれぞれに対して、映像の遠近に関する画像特徴量を抽出する特徴量抽出手段、各視差算出領域ごとに抽出された画像特徴量に基づいて、1フィールド画面内の所定単位領域ごとの視差情報を生成する視差情報生成手段、
- 5    ならびに2次元入力映像信号の各所定単位領域内の信号から、その所定単位領域に対応する視差情報に応じた水平位相差を有する第1映像信号と第2映像信号とをそれぞれ生成する位相制御手段を備えていることを特徴とする。

- 視差情報生成手段としては、たとえば、視差算出領域ごとの映像の遠近に関する画像特徴量に基づいて、各視差算出領域ごとに映像の遠近に関する情報を生成
- 10    する手段、および各視差算出領域ごとの映像の遠近に関する情報を、各視差算出領域ごとの視差情報に変換する手段を備えているものが用いられる。

- 視差情報生成手段としては、たとえば、視差算出領域ごとの映像の遠近に関する画像特徴量に基づいて、各視差算出領域ごとに映像の遠近に関する情報を生成する手段、映像の垂直方向の位置（以下、画面の高さ位置という）のうち、映像
- 15    の遠近に関する情報によって表される遠近位置が最も近い高さ位置より下側の各視差算出領域のうち、その視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置が、その直上の視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置より所定値以上遠い位置である視差算出領域については、その視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報によって表される遠近
- 20    位置がその直上の視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置に接近するように、その視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報を補正する手段、および補正後の各視差算出領域ごとの映像の遠近に関する情報を、各視差算出領域ごとの視差情報に変換する手段を備えているものが用いられる。

- 25    視差情報生成手段としては、たとえば、視差算出領域ごとの映像の遠近に関する画像特徴量に基づいて、1フィールド画面内の全領域をその画面に含まれている物体毎にグループ分けを行なう第1手段、第1手段によるグループ分け結果と

、視差算出領域ごとの映像の遠近に関する画像特徴量とに基づいて、各グループ毎の映像の遠近に関する情報を生成する第2手段、各グループ毎の映像の遠近に関する情報に基づいて、各視差算出領域毎の映像の遠近に関する情報を生成する第3手段、ならびに各視差算出領域毎の映像の遠近に関する情報を、各視差算出領域ごとの視差情報に変換する第4手段を備えているものが用いられる。

第1手段としては、たとえば、次のようなものが用いられる。

(1) 映像の遠近に関する画像特徴量の大きさに対する視差算出領域数を表す度数分布に基づいて、映像の遠近に関する画像特徴量の大きさの近似している領域が同一グループとなるように1フィールド画面内の全領域をグループ分けするもの。

(2) 映像の遠近に関する画像特徴量の大きさに対する視差算出領域数を表す度数分布に基づいて、映像の遠近に関する画像特徴量の大きさの近似している領域が同一グループとなるように1フィールド画面内の全領域をグループ分けする手段、および同じグループ内に互いに空間的に離れている複数の領域が存在する場合には、それらの領域がそれぞれ異なるグループとなるように、グループ分けを行なう手段を備えているもの。

(3) 映像の遠近に関する画像特徴量の大きさに対する視差算出領域数を表す度数分布に基づいて、映像の遠近に関する画像特徴量の大きさの近似している領域が同一グループとなるように1フィールド画面内の全領域をグループ分けする手段、同じグループ内に互いに空間的に離れている複数の領域が存在する場合には、それらの領域がそれぞれ異なるグループとなるように、グループ分けを行なう手段、および所定数以下の視差算出領域から構成されているグループが存在する場合には、そのグループ内のおよびその周辺の視差算出領域に対する映像の遠近に関する画像特徴量に基づいて、そのグループを周囲のグループに属させるべきか否かを判別し、そのグループを周囲のグループに属させるべきと判別した場合には、そのグループを周囲のグループに属させる手段を備えているもの。

(4) 映像の遠近に関する画像特徴量の大きさに対する視差算出領域数を表す度

- 数分布に基づいて、映像の遠近に関する画像特徴量の大きさの近似している領域が同一グループとなるように1フィールド画面内の全領域をグループ分けする手段、同じグループ内に互いに空間的に離れている複数の領域が存在する場合には、それらの領域がそれぞれ異なるグループとなるように、グループ分けを行なう
- 5 手段、所定数以下の視差算出領域から構成されているグループが存在する場合には、そのグループ内のおよびその周辺の視差算出領域に対する映像の遠近に関する画像特徴量に基づいて、そのグループを周囲のグループに属させるべきか否かを判別し、そのグループを周囲のグループに属させるべきと判別した場合には、そのグループを周囲のグループに属させる手段、および隣接する2つのグループ
- 10 のうち、一方のグループ内および他方のグループ内の視差算出領域に対する映像の遠近に関する画像特徴量に基づいて、両グループを結合させるべきか否かを判別し、両グループを結合させるべきと判別した場合には、両グループを結合させる手段を備えているもの。

- 第2手段としては、たとえば、各グループ内の視差算出領域ごとの映像の遠近
- 15 に関する画像特徴量および各視差算出領域毎に予め設定された重み係数に基づいて、各グループ毎に映像の遠近に関する情報を算出するものが用いられる。

第3手段としては、たとえば、次のようなものが用いられる。

- (1) 画面の高さ位置のうち、映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置が最も近い高さ位置より下側の各視差算出領域のうち、その視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置が、その直上の視差算出
- 20 領域に対する映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置より所定値以上遠い位置である視差算出領域については、その視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置がその直上の視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置に接近するように、その視差算出
- 25 領域に対する映像の遠近に関する情報を補正する手段を備えているもの。

(2) 画面の高さ位置のうち、映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置が最も近い高さ位置より下側の各視差算出領域のうち、その視差算出領域に対

- する映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置が、その直上の視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置より所定値以上遠い位置である視差算出領域については、その視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置がその直上の視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置に接近するように、その視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報を補正する手段、および隣合う2つのグループの境界部において、映像の遠近に関する情報が両グループ間で所定範囲以内となるように、隣合う2つのグループの境界部の視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報を補正する手段を備えているもの。
- 10 (3) 画面の高さ位置のうち、映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置が最も近い高さ位置より下側の各視差算出領域のうち、その視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置が、その直上の視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置より所定値以上遠い位置である視差算出領域については、その視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置がその直上の視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置に接近するように、その視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報を補正する手段、隣合う2つのグループの境界部において、映像の遠近に関する情報が両グループ間で所定範囲以内となるように、隣合う2つのグループの境界部の視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報を補正する手段、および同じグループ内の各視差算出領域間において、映像の遠近に関する情報の差が所定範囲以内となるように、各グループ内の映像の遠近に関する情報を平滑化させる手段を備えているもの。

- 位相制御手段としては、たとえば、2次元入力映像信号を1水平ライン分以下の複数画素数分記憶できる容量を有し、かつ2次元入力映像信号を一次的に記憶する第1の記憶手段、2次元入力映像信号を1水平ライン分以下の複数画素数分記憶できる容量を有し、かつ2次元入力映像信号を一次的に記憶する第2の記憶手段、第1の記憶手段の読み出しアドレスを、2次元入力映像信号の水平垂直位

置に応じて決定された標準読み出しアドレスに対して、2次元入力映像信号の水平垂直位置が属する所定単位領域に対応する視差情報に基づいて制御することにより、上記標準読み出しアドレスによって規定される基準水平位相に対して上記視差情報に応じた量だけ水平位相が進んだ第1映像信号を生成する第1の読み出しアドレス制御手段、ならびに第2の記憶手段の読み出しアドレスを、上記標準読み出しアドレスに対して、2次元入力映像信号の水平垂直位置が属する所定単位領域に対応する視差情報に基づいて制御することにより、上記標準読み出しアドレスによって規定される基準水平位相に対して上記視差情報に応じた量だけ水平位相が遅れた第2映像信号を生成する第2の読み出しアドレス制御手段を備えているものが用いられる。

映像の遠近に関する画像特徴量としては、輝度高周波成分の積算値、輝度コントラスト、輝度積算値、R-Y成分の積算値、B-Y成分の積算値および彩度積算値のうちから選択された任意の1つまたは任意の組み合わせが用いられる。輝度高周波成分とは、輝度信号周波数成分の高域部分をいう。輝度コントラストとは、輝度信号周波数成分の中域部分をいう。輝度積算値とは、輝度信号周波数成分のDC成分をいう。所定単位領域は、たとえば、1画素単位の領域である。

この発明による第1の2次元映像を3次元映像に変換する方法は、2次元入力映像信号に基づいて、各フィールドごとに、1フィールド画面内に設定された複数の視差算出領域のそれぞれに対して、映像の遠近に関する画像特徴量を抽出する第1ステップ、各視差算出領域ごとに抽出された画像特徴量に基づいて、1フィールド画面内の所定単位領域ごとの視差情報を生成する第2ステップ、ならびに2次元入力映像信号の各所定単位領域内の信号から、その所定単位領域に対応する視差情報に応じた水平位相差を有する第1映像信号と第2映像信号とをそれぞれ生成する第3ステップを備えていることを特徴とする。

第2ステップとしては、たとえば、視差算出領域ごとの映像の遠近に関する画像特徴量に基づいて、各視差算出領域ごとに映像の遠近に関する情報を生成する

ステップ、および各視差算出領域ごとの映像の遠近に関する情報を、各視差算出領域ごとの視差情報に変換するステップを備えているものが用いられる。

第2ステップとしては、たとえば、視差算出領域ごとの映像の遠近に関する画像特徴量に基づいて、各視差算出領域ごとに映像の遠近に関する情報を生成する

- 5 ステップ、画面の高さ位置のうち、映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置が最も近い高さ位置より下側の各視差算出領域のうち、その視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置が、その直上の視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置より所定値以上遠い位置である視差算出領域については、その視差算出領域に対する映像の
- 10 遠近に関する情報によって表される遠近位置がその直上の視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置に接近するように、その視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報を補正するステップ、および補正後の各視差算出領域ごとの映像の遠近に関する情報を、各視差算出領域ごとの視差情報に変換するステップを備えているものが用いられる。
- 15 第3ステップとしては、たとえば、2次元入力映像信号を1水平ライン分以下の複数画素数分記憶できる容量を有する第1の記憶手段および第2の記憶手段に、2次元入力映像信号を一次的に記憶するステップ、第1の記憶手段の読み出しアドレスを、2次元入力映像信号の水平垂直位置に応じて決定された標準読み出しアドレスに対して、2次元入力映像信号の水平垂直位置が属する所定単位領域
- 20 に対応する視差情報に基づいて制御することにより、上記標準読み出しアドレスによって規定される基準水平位相に対して上記視差情報に応じた量だけ水平位相が進んだ第1映像信号を生成するステップ、ならびに第2の記憶手段の読み出しアドレスを、上記標準読み出しアドレスに対して、2次元入力映像信号の水平垂直位置が属する所定単位領域に対応する視差情報に基づいて制御することにより
- 25 、上記標準読み出しアドレスによって規定される基準水平位相に対して上記視差情報に応じた量だけ水平位相が遅れた第2映像信号を生成するステップを備えているものが用いられる。

映像の遠近に関する画像特徴量としては、輝度高周波成分の積算値、輝度コントラスト、輝度積算値および彩度積算値のうちから選択された任意の1つまたは任意の組み合わせが用いられる。映像の遠近に関する画像特徴量として、輝度高周波成分の積算値を用いてもよい。映像の遠近に関する画像特徴量として、輝度コントラストを用いてもよい。映像の遠近に関する画像特徴量として、輝度高周波成分の積算値および輝度コントラストを用いてもよい。映像の遠近に関する画像特徴量として、輝度高周波成分の積算値、輝度コントラストおよび輝度積算値を用いてもよい。映像の遠近に関する画像特徴量として、輝度高周波成分の積算値、輝度コントラストおよび彩度積算値を用いてもよい。映像の遠近に関する画像特徴量として、輝度高周波成分の積算値、輝度コントラスト、輝度積算値および彩度積算値を用いてもよい。

所定単位領域は、たとえば、1画素単位の領域である。

この発明による第2の2次元映像を3次元映像に変換する装置は、2次元入力映像信号に基づいて、各フィールドごとに、1フィールド画面内に設定された複数の動きベクトル検出領域のそれぞれに対する動きベクトルを検出する動きベクトル検出手段、各動きベクトル検出領域ごとに検出された動きベクトルの水平方向成分に基づいて、1フィールド画面内の所定単位領域ごとの視差情報を生成する視差情報生成手段、ならびに2次元入力映像信号の各所定単位領域内の信号から、その所定単位領域に対応する視差情報に応じた水平位相差を有する第1映像信号と第2映像信号とをそれぞれ生成する位相制御手段を備えていることを特徴とする。

視差情報生成手段としては、たとえば、各動きベクトル検出領域ごとに検出された動きベクトルの水平方向成分、水平方向成分の最大値、水平方向成分が最大値である動きベクトル検出領域、水平方向成分の最小値、水平方向成分が最小値である動きベクトル検出領域および各動きベクトル検出領域の映像が背景であるか被写体であるかを示す情報に基づいて、1フィールド画面内の所定単位領域ごとの視差情報を生成するものが用いられる。

位相制御手段としては、たとえば、2次元入力映像信号を1水平ライン分以下の複数画素数分記憶できる容量を有し、かつ2次元入力映像信号を一次的に記憶する第1の記憶手段、2次元入力映像信号を1水平ライン分以下の複数画素数分記憶できる容量を有し、かつ2次元入力映像信号を一次的に記憶する第2の記憶手段、第1の記憶手段の読み出しアドレスを、2次元入力映像信号の水平垂直位置に応じて決定された標準読み出しアドレスに対して、2次元入力映像信号の水平垂直位置が属する所定単位領域に対応する視差情報に基づいて制御することにより、上記標準読み出しアドレスによって規定される基準水平位相に対して上記視差情報に応じた量だけ水平位相が進んだ第1映像信号を生成する第1の読み出しアドレス制御手段、ならびに第2の記憶手段の読み出しアドレスを、上記標準読み出しアドレスに対して、2次元入力映像信号の水平垂直位置が属する所定単位領域に対応する視差情報に基づいて制御することにより、上記標準読み出しアドレスによって規定される基準水平位相に対して上記視差情報に応じた量だけ水平位相が遅れた第2映像信号を生成する第2の読み出しアドレス制御手段を備えているものが用いられる。

上記所定単位領域は、たとえば、1画素単位の領域である。

この発明による第2の2次元映像を3次元映像に変換する方法は、2次元入力映像信号に基づいて、各フィールドごとに、1フィールド画面内に設定された複数の動きベクトル検出領域のそれぞれに対する動きベクトルを検出する第1ステップ、各動きベクトル検出領域ごとに検出された動きベクトルの水平方向成分に基づいて、1フィールド画面内の所定単位領域ごとの視差情報を生成する第2ステップ、ならびに2次元入力映像信号の各所定単位領域内の信号から、その所定単位領域に対応する視差情報に応じた水平位相差を有する第1映像信号と第2映像信号とをそれぞれ生成する第3ステップを備えていることを特徴とする。

第2ステップでは、たとえば、各動きベクトル検出領域ごとに検出された動きベクトルの水平方向成分、水平方向成分の最大値、水平方向成分が最大値である動きベクトル検出領域、水平方向成分の最小値、水平方向成分が最小値である動



きベクトル検出領域および各動きベクトル検出領域の映像が背景であるか被写体であるかを示す情報に基づいて、1フィールド画面内の所定単位領域ごとの視差情報が生成される。

第3ステップとしては、たとえば、2次元入力映像信号を1水平ライン分以下  
5 の複数画素数分記憶できる容量を有する第1の記憶手段および第2の記憶手段に、2次元入力映像信号を一次的に記憶するステップ、第1の記憶手段の読み出しアドレスを、2次元入力映像信号の水平垂直位置に応じて決定された標準読み出しアドレスに対して、2次元入力映像信号の水平垂直位置が属する所定単位領域に対応する視差情報に基づいて制御することにより、上記標準読み出しアドレス  
10 によって規定される基準水平位相に対して上記視差情報に応じた量だけ水平位相が進んだ第1映像信号を生成するステップ、ならびに第2の記憶手段の読み出しアドレスを、上記標準読み出しアドレスに対して、2次元入力映像信号の水平垂直位置が属する所定単位領域に対応する視差情報に基づいて制御することにより、上記標準読み出しアドレスによって規定される基準水平位相に対して上記視差  
15 情報に応じた量だけ水平位相が遅れた第2映像信号を生成するステップを備えているものが用いられる。

所定単位領域は、たとえば1画素単位の領域である。

この発明による第1の立体感調整方法は、3次元映像の1フィールド画面内の  
20 所定単位領域ごとの映像の遠近に関する情報に基づいて、3次元映像の各所定単位領域ごとに映像の輪郭の鮮明度を制御することにより、3次元映像の立体感を調整することを特徴とする。所定単位領域は、たとえば、1画素単位の領域である。

具体的には、近い映像が映っている領域に対しては、映像の輪郭の鮮明度が高  
25 くなるように、遠い映像が映っている領域に関しては映像の輪郭の鮮明度が低くなるように、映像の輪郭の鮮明度が制御される。人間の眼には、近いものほど輪郭がくっきりと見え、遠いものほど輪郭がぼやけて見えるので、映像の立体感が

強調される。

- この発明による第2の立体感調整方法は、3次元映像の1フィールド画面内の所定単位領域ごとの映像の遠近に関する情報に基づいて、3次元映像の各所定単位領域ごとに映像の彩度を制御することにより、3次元映像の立体感を調整することを特徴とする。所定単位領域は、たとえば、1画素単位の領域である。

具体的には、近い映像が映っている領域に対しては、映像の彩度が高くなるように、遠い映像が映っている領域に関しては映像の彩度が低くなるように、映像の彩度が制御される。人間の眼には、近いものほど色があざやかに見え、遠いものほど色が薄く見えるので、映像の立体感が強調される。

- 10 この発明による第3の立体感調整方法は、3次元映像の1フィールド画面内の所定単位領域ごとの映像の遠近に関する情報に基づいて、3次元映像の各所定単位領域ごとに映像の輪郭の鮮明度を制御するとともに映像の彩度を制御することにより、3次元映像の立体感を調整することを特徴とする。所定単位領域は、たとえば、1画素単位の領域である。

- 15 具体的には、近い映像が映っている領域に対しては、映像の輪郭の鮮明度が高くなるように、遠い映像が映っている領域に関しては映像の輪郭の鮮明度が低くなるように、映像の輪郭の鮮明度が制御され、近い映像が映っている領域に対しては映像の彩度が高くなるように、遠い映像が映っている領域に関しては映像の彩度が低くなるように、映像の彩度が制御される。人間の眼には、近いものほど輪郭がくっきりと見えるとともに色があざやかに見え、遠いものほど輪郭がぼやけて見えるとともに色が薄く見えるので、映像の立体感が強調される。

- この発明による第1の立体感調整装置は、3次元映像の1フィールド画面内の所定単位領域ごとの映像の遠近に関する情報に基づいて、3次元映像の各所定単位領域ごとに映像の輪郭の鮮明度を制御する輪郭制御手段を備えていることを特徴とする。所定単位領域は、たとえば、1画素単位の領域である。

25 輪郭制御手段としては、たとえば、近い映像が映っている領域に対しては、映像の輪郭の鮮明度が高くなるように、遠い映像が映っている領域に関しては映像

の輪郭の鮮明度が低くなるように、映像の輪郭の鮮明度を制御するものが用いられる。人間の眼には、近いものほど色があざやかに見え、遠いものほど色が薄く見えるので、映像の立体感が強調される。

- このような輪郭制御手段の具体例としては、近い映像が映っている領域に対し
- 5   ては、映像の低周波成分の割合を減少させるとともに映像の高周波成分の割合を増加させ、遠い映像が映っている領域に関しては映像の低周波成分の割合を増加させるとともに映像の高周波成分の割合を減少させるものが挙げられる。

- この発明による第2の立体感調整装置は、3次元映像の1フィールド画面内の所定単位領域ごとの映像の遠近に関する情報に基づいて、3次元映像の各所定単位領域ごとに映像の彩度を制御する彩度制御手段を備えていることを特徴とする
- 10   。所定単位領域は、たとえば、1画素単位の領域である。

- 彩度制御手段としては、たとえば、近い映像が映っている領域に対しては、映像の彩度が高くなるように、遠い映像が映っている領域に関しては映像の彩度が低くなるように、映像の彩度を制御するものが用いられる。人間の眼には、近い
- 15   ものほど色があざやかに見え、遠いものほど色が薄く見えるので、映像の立体感が強調される。

- この発明による第3の立体感調整装置は、3次元映像の1フィールド画面内の所定単位領域ごとの映像の遠近に関する情報に基づいて、3次元映像の各所定単位領域ごとに映像の輪郭の鮮明度を制御する輪郭制御手段、および3次元映像の
- 20   1フィールド画面内の所定単位領域ごとの映像の遠近に関する情報に基づいて、3次元映像の各所定単位領域ごとに映像の彩度を制御する彩度制御手段を備えていることを特徴とする。所定単位領域は、たとえば、1画素単位の領域である。

- 輪郭制御手段としては、たとえば、近い映像が映っている領域に対しては、映像の輪郭の鮮明度が高くなるように、遠い映像が映っている領域に関しては映像
- 25   の輪郭の鮮明度が低くなるように、映像の輪郭の鮮明度を制御するものが用いられ、彩度制御手段としては、たとえば、近い映像が映っている領域に対しては、映像の彩度が高くなるように、遠い映像が映っている領域に関しては映像の彩度

が低くなるように、映像の彩度を制御するものが用いられる。

人間の眼には、近いものほど輪郭がくっきりと見えるとともに色があざやかに見え、遠いものほど輪郭がぼやけて見えるとともに色が薄く見えるので、映像の立体感が強調される。

- 5    このような輪郭制御手段の具体例としては、近い映像が映っている領域に対しては、映像の低周波成分の割合を減少させるとともに映像の高周波成分の割合を増加させ、遠い映像が映っている領域に関しては映像の低周波成分の割合を増加させるとともに映像の高周波成分の割合を減少させるものが挙げられる。
- 10   この発明による2次元／3次元映像変換装置は、入力された2次元映像信号を、最新フィールドから過去所定フィールド数分記憶するための複数のフィールドメモリと、複数のフィールドメモリから、相対的に時間差を有する2つの映像信号をそれぞれ読み出して、一方を左目用映像信号として出力し、他方を右目用映像信号として出力する手段とを備えた2次元／3次元映像変換装置において、各
- 15   フィールドメモリの読み出しクロックの周波数が、各フィールドメモリの書き込みクロックの周波数の2倍に設定されていることを特徴とする。
- 各フィールドメモリの読み出しクロックの周波数が、各フィールドメモリの書き込みクロックの周波数の2倍に設定されているので、フィールドメモリから読み出された左目用映像信号および右目用映像信号は、2次元映像信号に対して水
- 20   平、垂直周波数が2倍の信号となる。

#### <図面の簡単な説明>

図1は、2D／3D映像変換装置の全体構成を示すブロック図である。

図2は、視差算出領域を示す模式図である。

- 25   図3は、輝度積算回路の構成を示すブロック図である。

図4は、高周波成分積算回路の構成を示すブロック図である。

図5は、図4のハイパスフィルタ232の具体例を示す回路図である。

- 図6は、図4のスライス処理回路234の入出力特性を示すグラフである。
- 図7は、高周波成分積算回路の他の例を示すブロック図である。
- 図8は、図7のピーク検出回路239の具体例を示す回路図である。
- 図9は、ピーク検出回路239の各部の信号を示すタイムチャートである。
- 5 図10は、輝度コントラスト算出回路の構成を示すブロック図である。
- 図11は、図10の輝度コントラスト検出回路の構成を示す回路図である。
- 図12は、彩度積算回路の構成を示す回路図である。
- 図13は、CPUによる視差情報の生成方法を説明するための説明図である。
- 図14は、図13の正規化手段410の入出力関係を示すグラフである。
- 10 図15は、実際に設定される視差算出領域を示す模式図である。
- 図16は、奥行き補正前における各視差算出領域の奥行き情報の一例を示す模式図である。
- 図17は、奥行き補正後における各視差算出領域の奥行き情報を示す模式図である。
- 15 図18は、奥行き補正前における画面の高さ位置に対する奥行き情報との関係および奥行き補正後における画面の高さ位置に対する奥行き情報との関係を示すグラフである。
- 図19は、奥行き情報と視差情報との関係を示すグラフである。
- 図20は、主として、視差制御回路および任意画素遅延FIFOの構成を示す
- 20 ブロック図である。
- 図21は、相対的水平位置および相対的垂直位置等を示す模式図である。
- 図22は、注目画素に対する視差情報を生成する方法を説明するための説明図である。
- 図23は、視差選択回路による選択規則を示す図である。
- 25 図24は、視差情報が0の場合の各部の信号を示すタイムチャートである。
- 図25は、視差情報が1、2の場合の各アドレス値を視差制御回路に付記したブロック図である。

図26は、視差情報が1. 2の場合の各部の信号を示すタイムチャートである

。

図27は、2D/3D映像変換装置の全体構成を示すブロック図である。

図28は、CPUによる視差情報の生成処理手順を示すフローチャートである

5 。

図29は、高周波成分積算値の各正規化値に対する視差算出領域の数を示すヒストグラムである。

図30は、図29のヒストグラムに基づいて得られたグループ分け結果を示す模式図である。

10 図31は、R-Y成分積算値の正規化値を縦軸にとり、B-Y成分積算値の正規化値を横軸にとって、視差算出領域の分布を表したグラフである。

図32は、図31のグラフに基づいて得られたグループ分け結果を示す模式図である。

15 図33は、図31のグラフに基づいて得られたグループ分け結果を示す模式図である。

図34は、空間分離処理によって修正されたグループ分け結果を示す模式図である。

図35は、特異点処理を説明するための模式図である。

20 図36は、特異点処理によって修正されたグループ分け結果を示す模式図である。

図37は、各視差算出領域毎に予め設定された背景重み成分を示す模式図である。

図38は、奥行き補正前における各視差算出領域の奥行き情報の一例を示す模式図である。

25 図39は、奥行き補正後における各視差算出領域の奥行き情報を示す模式図である。

図40は、奥行き補正前における画面の高さ位置に対する奥行き情報との関係

および奥行き補正後における画面の高さ位置に対する奥行き情報との関係を示すグラフである。

図41は、グループ内部に対する奥行き情報補正処理を説明するための模式図である。

5 図42は、奥行き情報と視差情報との関係を示すグラフである。

図43は、2D/3D映像変換装置の全体構成を示すブロック図である。

図44は、CPUによる奥行き情報の生成処理手順を示す機能ブロック図である。

10 図45は、CPUによる奥行き情報の生成方法を説明するための説明図である。

図46は、2D/3D映像変換システムの構成を示すブロック図である。

図47は、立体感調整回路の構成を示すブロック図である。

図48は、画素ごとの視差情報PRと第1係数KLとの関係を示すグラフである。

15 図49は、画素ごとの視差情報PRと第2係数KHとの関係を示すグラフである。

図50は、画素ごとの視差情報PRと第3係数KCとの関係を示すグラフである。

図51は、立体感調整システムの構成を示すブロック図である。

20 図52は、2次元/3次元映像変換装置の構成を示すブロック図である。

図53は、第1基準クロックCLK1および第1水平同期信号HD1を発生するための位相同期回路を示す電気回路図である。

図54は、2次元/3次元映像変換モードとして倍速変換モードが設定されている場合の図51の各部の信号を示すタイムチャートである。

25 図55は、2次元映像信号から倍速3次元映像信号を生成するための従来の2次元/3次元映像変換装置の構成を示すブロック図である。

図56は、図55の各部の信号を示すタイムチャートである。

<発明を実施するための最良の形態>

(1) 第1の実施の形態の説明

図1～図26を参照して、この発明の第1の実施の形態について説明する。

図1は、2次元映像を3次元映像に変換するための2D/3D映像変換装置の  
5 全体的な構成を示している。

2次元映像信号を構成する輝度信号Y、色差信号R-Yおよび色差信号B-Yは、AD変換回路1(ADC)によってそれぞれデジタルのY信号、R-Y信号およびB-Y信号に変換される。

Y信号は、輝度積算回路7、高周波成分積算回路8および輝度コントラスト  
10 出回路9に送られるとともに、第1の左映像用任意画素遅延FIFO11および第1の右映像用任意画素遅延FIFO21に送られる。R-Y信号は、彩度積算回路10に送られるとともに、第2の左映像用任意画素遅延FIFO12および第2の右映像用任意画素遅延FIFO22に送られる。B-Y信号は、彩度積算回路10に送られるとともに、第3の左映像用任意画素遅延FIFO13および  
15 第3の右映像用任意画素遅延FIFO23に送られる。

輝度積算回路7は、1フィールド毎に、図2に示すように、1フィールド画面内に予め設定された複数個の視差算出領域E1～E12それぞれに対する輝度積算値を算出する。高周波成分積算回路8は、1フィールド毎に、各視差算出領域E1～E12それぞれに対する高周波成分の積算値を算出する。輝度コントラ  
20 ト算出回路9は、1フィールド毎に、各視差算出領域E1～E12それぞれに対する輝度コントラストを算出する。彩度積算回路10は、1フィールド毎に、各視差算出領域E1～E12それぞれに対する彩度の積算値を算出する。

視差算出領域E1～E12それぞれに対する輝度積算値、各視差算出領域E1～E12それぞれに対する高周波成分の積算値、各視差算出領域E1～E12それぞれに対する輝度コントラストおよび各視差算出領域E1～E12それぞれ  
25 に対する彩度の積算値が、視差算出領域E1～E12ごとの映像の遠近に関する画像特徴量である。



なお、1フィールド画面内には、実際には、図15に示すように6行10列の計60個の視差算出領域F1～F60が設定されているが、説明の便宜上、図2に示すように、1フィールド画面内に、3行4列の計12個の視差算出領域E1～E12が設定されているものとする。

- 5 CPU3は、輝度積算回路7、高周波成分積算回路8、輝度コントラスト算出回路9および彩度積算回路10から送られてきた情報に基づいて、各視差算出領域E1～E12に対する視差情報を生成する。この例では、被写体のように前側にある物体ほど視差量が少なく、背景のように後ろ側にある物体ほど視差量が大きくなるように視差情報が生成される。この視差情報の生成方法の詳細について
- 10 は、後述する。

CPU3によって算出された各視差算出領域E1～E12に対する視差情報は、視差制御回路4に送られる。視差制御回路4は、各視差算出領域E1～E12に対する視差情報に基づいて、各フィールドの各画素位置ごとの視差情報を生成する。そして、得られた各画素位置ごとの視差情報に基づいて、各FIFO11

15 ～13、21～23から映像信号(Y信号、R-Y信号、B-Y信号)を読み出す際の読み出しアドレスが左映像用任意画素遅延FIFO11～13と右映像用任意画素遅延FIFO21～23との間でずれるように、各FIFO11～13、21～23の読み出しアドレスを制御する。したがって、左映像用任意画素遅延FIFO11～13から読み出された左映像信号の水平位相と、右映像用任意

20 画素遅延FIFO21～23から読み出された右映像信号の水平位相が異なるようになる。

左映像用任意画素遅延FIFO11～13から読み出された左映像信号(YL信号、(R-Y)L信号、(B-Y)L信号)は、DA変換回路(DAC)5によってアナログ信号に変換された後、図示しない立体表示装置に送られる。右映

25 像用任意画素遅延FIFO21～23から読み出された右映像信号(YR信号、(R-Y)R信号、(B-Y)R信号)は、DA変換回路(DAC)6によってアナログ信号に変換された後、図示しない立体表示装置に送られる。

左映像信号の水平位相と、右映像信号の水平位相は異なっているので、左映像と右映像との間に視差が発生する。この結果、左映像を左目のみで観察し、右映像を右目のみで観察すると、被写体が背景に対して前方位置にあるような立体映像が得られる。

5 図3は、輝度積算回路7の構成を示している。

図2においては、各視差算出領域E1～E12の水平方向の画素数をm、各視差算出領域E1～E12の垂直方向の画素数をn、第1の視差算出領域E1の左上の座標を(a, b)として、水平位置(HAD)および垂直位置(VAD)が表されている。

10 輝度積算回路7は、タイミング信号発生回路201、加算回路202および輝度積算レジスタ群203および選択回路(SEL)204を備えている。輝度積算レジスタ群203は、各視差算出領域E1～E12にそれぞれ対応した第1～第12の輝度積算レジスタ211～222を備えている。

タイミング信号発生回路201には、入力映像信号の水平同期信号Hsync  
15 および垂直同期信号Vsyncならびに各水平期間の水平アドレスを検出するためのクロック信号CLKが入力している。

タイミング信号発生回路201は、水平同期信号Hsync、垂直同期信号Vsyncおよびクロック信号CLKに基づいて、第1～第12のイネーブル信号EN1～EN12、リセット信号RSTおよび出力タイミング信号DOUTを出

20 力する。

各イネーブル信号EN1～EN12は、それぞれ各視差算出領域E1～E12に対応しており、常時はLレベルであり、入力映像信号の水平垂直位置が対応する領域内にあるときに、Hレベルとなる。第1～第12のイネーブル信号EN1～EN12は、それぞれ第1～第12の輝度積算レジスタ211～222に、書  
25 き込み信号として入力している。また、第1～第12のイネーブル信号EN1～EN12は、選択回路204にも送られる。選択回路204は、Hレベルのイネーブル信号に対応する入力データを選択して出力する。

リセット信号RSTは、入力映像信号における各フィールドの有効映像開始タイミングで出力され、各輝度積算レジスタ211～222に送られる。各輝度積算レジスタ211～222にリセット信号RSTが入力されると、その内容が0にされる。

- 5 出力タイミング信号DOUは、図2に示すように、入力映像信号の垂直位置が、最下段の視差算出領域E12の下端の垂直位置を越えた時点から一定期間だけ、Hレベルとなる。出力タイミング信号DOUは、CPU3に送られる。

- 入力映像信号における有効映像開始タイミングにリセット信号が出力され、各輝度積算レジスタ211～222の内容が0にされる。入力映像信号の水平垂直  
10 位置が第1の視差算出領域E1内である場合には、第1のイネーブル信号EN1がHレベルとなるので、第1の輝度積算レジスタ211に保持されている輝度値が選択回路204を介して加算回路202に送られるとともに、入力映像信号におけるY信号が加算回路202に入力する。

- したがって、第1の輝度積算レジスタ211に保持されていた輝度値と、入力  
15 映像信号におけるY信号とが加算回路202によって加算され、その加算結果が第1の輝度積算レジスタ211に格納される。つまり、入力映像信号の水平垂直位置が第1の視差算出領域E1内である場合においては、第1の視差算出領域E1内の画素の輝度値が積算されていき、その積算結果が第1の輝度積算レジスタ211に蓄積される。

- 20 このようにして、各視差算出領域E1～E12ごとの輝度積算値が、対応する輝度積算レジスタ211～222に蓄積される。そして、出力タイミング信号DOUがHレベルとなると、各輝度積算レジスタ211～222に蓄積されている各視差算出領域E1～E12ごとの輝度積算値が、CPU3にデータバス(DATA-BUS)を介して送られる。

- 25 図4は、高周波成分積算回路8の構成を示している。

高周波成分積算回路8は、タイミング信号発生回路231、ハイパスフィルタ(HPF)232、絶対値化回路233、スライス処理回路234、加算回路2

35 および高周波成分積算レジスタ群236および選択回路237を備えている。  
。高周波成分積算レジスタ群236は、各視差算出領域E1～E12にそれぞれ  
対応した第1～第12の高周波成分積算レジスタ241～252を備えている。

- 5 タイミング信号発生回路231の入力信号および出力信号は、図3のタイミン  
グ信号発生回路201の入力信号および出力信号と同じである。

ハイパスフィルタ232としては、たとえば、図5に示すように、5つのDフ  
リップフロップ261～265、入力値の2倍の出力を得るためのビットシフト  
回路266、加算器267および減算器268からなる、-1、0、2、0およ  
び-1のタップ係数を持つハイパスフィルタが用いられる。

- 10 また、スライス処理回路234としては、図6に示すような入出力特性を有す  
る回路が用いられる。0～1aまでの入力に対しては、出力を0としているのは  
、ノイズが高周波成分として抽出されないようにするためである。

- したがって、入力映像信号におけるY信号の高周波成分がハイパスフィルタ2  
32によって抽出され、その絶対値が絶対値化回路233により得られ、スライ  
15 ス処理回路234によって高周波成分の絶対値からノイズが除去される。

- 入力映像信号における有効映像開始タイミングにリセット信号が出力され、各  
高周波成分積算レジスタ241～252の内容が0にされる。入力映像信号の水  
平垂直位置が第1の視差算出領域E1内である場合には、第1のイネーブル信号  
EN1がHレベルとなるので、第1の高周波成分積算レジスタ241に保持され  
20 ている高周波成分が選択回路237を介して加算回路235に送られるとともに  
、入力映像信号におけるY信号の高周波成分（スライス処理回路234の出力）  
が加算回路235に入力する。

- したがって、第1の高周波成分積算レジスタ241に保持されていた高周波成  
分と、入力映像信号におけるY信号の高周波成分とが加算回路235によって加  
25 算され、その加算結果が第1の高周波成分積算レジスタ241に格納される。つ  
まり、入力映像信号の水平垂直位置が第1の視差算出領域E1内である場合に  
おいては、第1の視差算出領域E1内の画素の高周波成分が積算されていき、その

積算結果が第1の高周波成分積算レジスタ241に蓄積される。

このようにして、各視差算出領域E1～E12ごとの高周波成分の積算値が、対応する高周波成分積算レジスタ241～252に蓄積される。そして、出力タイミング信号DOU TがHレベルとなると、各高周波成分積算レジスタ241～252に蓄積されている各視差算出領域E1～E12ごとの高周波成分の積算値が、CPU3にデータバスを介して送られる。

図7は、高周波成分積算回路8の他の例を示している。

この高周波成分積算回路8は、タイミング信号発生回路238、ハイパスフィルタ232、ピーク検出回路239、加算回路235、高周波成分積算レジスタ群236および選択回路237を備えている。

タイミング信号発生回路238は、図3のタイミング信号発生回路201とほぼ同じであるが、図2に示すように、入力映像信号の水平位置が、視差算出領域E1、E5、E9の直前の水平位置および各視差算出領域E1～E12の最後尾の水平位置に達したときに、トリガパルス（領域境界信号RST1）が出力される点が、図3のタイミング信号発生回路201と異なっている。領域境界信号RST1は、ピーク検出回路239に送られる。

ハイパスフィルタ232によって抽出されたY信号の高周波成分は、ピーク検出回路239に送られる。ピーク検出回路239は、各視差算出領域E1～E12内の各水平ラインごとに、高周波成分の最大値を検出する。ピーク検出回路239としては、図8に示すように、比較回路271、最大値レジスタ272およびゲート273を備えたものが用いられる。図9は、入力映像信号の水平同期信号Hsync、領域境界信号RST1、ゲート273等の出力を示している。

最大値レジスタ272には、ハイパスフィルタ232によって抽出されたY信号の高周波成分、領域境界信号RST1、比較回路271の判定結果信号Laおよびクロック信号CLKが入力される。比較回路271は、最大値レジスタ272の出力と入力映像信号におけるY信号の高周波成分とを比較し、Y信号の高周波成分が最大値レジスタ272の出力より大きいときに、判定結果信号LaをH

レベルにする。

領域境界信号RST1がHレベルになると、最大値レジスタ272の内容は0にされる。領域境界信号RST1がLレベルである状態において、比較回路271からの判定結果信号LaがHレベルであれば、Y信号の高周波成分が最大値レジスタ272に格納される。つまり、最大値レジスタ272の内容が更新される。したがって、最大値レジスタ272には、領域境界信号RST1がLレベルである期間ごとに、入力映像信号の水平垂直位置に対応する視差算出領域E1～E12内の1水平ラインの各画素に対するY信号の高周波成分のうちの最大値が蓄積される。

10 ゲート273は、領域境界信号RST1がHレベルになると、最大値レジスタ272の出力値を出力し、領域境界信号RST1がLレベルのときには0を出力する。つまり、ゲート回路273からは、領域境界信号RST1がHレベルになるごとに、最大値レジスタ272に蓄積されていた所定の視差算出領域E1～E12内の1水平ラインに対するY信号の高周波成分の最大値が出力される。したがって、各高周波成分積算レジスタ241～252（図7参照）には、対応する  
15 視差算出領域内の各水平ラインに対するY信号の高周波成分の最大値の積算値が蓄積されることになる。

図10は、輝度コントラスト算出回路9の構成を示している。

20 輝度コントラスト算出回路9は、タイミング信号発生回路301および輝度コントラスト検出回路群302を備えている。輝度コントラスト検出回路群302は、各視差算出領域E1～E12にそれぞれ対応した第1～第12の輝度コントラスト検出回路311～322を備えている。

タイミング信号発生回路301の入力信号および出力信号は、図3のタイミング信号発生回路201の入力信号および出力信号と同じである。

25 各輝度コントラスト検出回路311～322は、図11に示すように、第1の比較回路331、最大値レジスタ332、第2の比較回路333、最小値レジスタ334および減算器335を備えている。

最大値レジスタ332には、入力映像信号におけるY信号、当該輝度コントラスト検出回路に対応する領域E1～E12のイネーブル信号EN(N=1、2…12)、リセット信号RST、第1の比較回路331から出力される判定信号Lbおよびクロック信号CLKが入力している。第1の比較回路331は、最大値レジスタ332の出力値と入力映像信号におけるY信号とを比較し、入力映像信号におけるY信号が最大値レジスタ332の出力値より大きいときに判定信号LbをHレベルにする。

リセット信号RSTがHレベルになると、最大値レジスタ332の内容は0にされる。当該輝度コントラスト検出回路に対応する領域E1～E12のイネーブル信号ENがHレベルでありかつ判定信号LbがHレベルのときに、Y信号が最大値レジスタ332に格納される。つまり、最大値レジスタ332の内容が更新される。したがって、出力タイミング信号DOUTが出力される直前においては、最大値レジスタ332には、当該輝度コントラスト検出回路に対応する視差算出領域E1～E12内の各画素の輝度値のうちの最大値が蓄積される。

15 最小値レジスタ334には、入力映像信号におけるY信号、当該輝度コントラスト検出回路に対応する領域E1～E12のイネーブル信号EN(N=1、2…12)、リセット信号RST、第2の比較回路333から出力される判定信号Lcおよびクロック信号CLKが入力している。第2の比較回路333は、最小値レジスタ334の出力値と入力映像信号におけるY信号とを比較し、入力映像信号におけるY信号が最小値レジスタ334の出力値より小さいときに判定信号LcをHレベルにする。

リセット信号RSTがHレベルになると、最小値レジスタ334に、予め定められた最大値が設定される。当該輝度コントラスト検出回路に対応する領域E1～E12のイネーブル信号ENがHレベルでありかつ判定信号LcがHレベルのときに、Y信号が最小値レジスタ334に格納される。つまり、最小値レジスタ334の内容が更新される。したがって、出力タイミング信号DOUTが出力される直前においては、最小値レジスタ334には、当該輝度コントラスト検出回

路に対応する視差算出領域E1～E12内の各画素の輝度値のうちの最小値が蓄積される。

この結果、出力タイミング信号DOU Tが出力される時点においては、減算器335の出力は、対応する視差算出領域E1～E12内の各画素の輝度値のうちの最大値と最小値との差（輝度コントラスト）に対応した値となる。そして、出力タイミング信号DOU Tが出力されると、減算器335の出力（輝度コントラスト）がCPU3に送られる。

図12は、彩度積算回路10の構成を示している。

彩度積算回路10は、タイミング信号発生回路341、彩度算出回路342、加算回路343、彩度積算レジスタ群344および選択回路345を備えている。彩度積算レジスタ群344は、各視差算出領域E1～E12にそれぞれ対応した第1～第12の彩度積算レジスタ351～362を備えている。

タイミング信号発生回路341の入力信号および出力信号は、図3のタイミング信号発生回路201の入力信号および出力信号と同じである。

彩度算出回路342は、入力映像信号におけるR-Y信号の値を（R-Y）とし、入力映像信号におけるB-Y信号の値を（B-Y）として、次式（3）の演算を行なって、彩度に対応する値SAIを求める。

$$SAI = (R-Y)^2 + (B-Y)^2 \quad \dots (3)$$

20

入力映像信号における有効映像開始タイミングにリセット信号RSTが出力され、各彩度積算レジスタ351～362の内容が0にされる。入力映像信号の水平垂直位置が第1の視差算出領域E1内である場合には、第1のイネーブル信号EN1がHレベルとなるので、第1の彩度積算レジスタ351に保持されている彩度が選択回路345を介して加算回路343に送られるとともに、彩度算出回路342によって演算された彩度が加算回路343に入力する。

25



したがって、第1の彩度積算レジスタ351に保持されている彩度と、彩度算出回路342によって演算された彩度とが加算回路343によって加算され、その加算結果が第1の彩度積算レジスタ351に格納される。つまり、入力映像信号の水平垂直位置が第1の視差算出領域E1内である場合においては、第1の視差算出領域E1内の画素の彩度が積算されていき、その積算結果が第1の彩度積算レジスタ351に蓄積される。

このようにして、各視差算出領域E1～E12ごとの彩度の積算値が、対応する彩度積算レジスタ351～362に蓄積される。そして、出力タイミング信号DOUTがHレベルとなると、各彩度積算レジスタ351～362に蓄積されている各視差算出領域E1～E12ごとの彩度の積算値が、CPU3にデータバスを介して送られる。

図13は、CPU3によって行なわれる視差量の算出方法を示している。

第1の正規化手段401は、各視差算出領域E1～E12ごとの高周波成分の積算値を0～10の範囲の値に正規化する。第2の正規化手段402は、各視差算出領域E1～E12ごとの輝度コントラストを0～10の範囲の値に正規化する。第3の正規化手段403は、各視差算出領域E1～E12ごとの輝度積算値を0～10の範囲の値に正規化する。第4の正規化手段404は、各視差算出領域E1～E12ごとの彩度積算値を0～10の範囲の値に正規化する。

正規化された各視差算出領域E1～E12ごとの高周波成分の積算値には、乗算手段405によって係数K1が積算された後、加算手段409に送られる。正規化された各視差算出領域E1～E12ごとの輝度コントラストには、乗算手段406によって係数K2が積算された後、加算手段409に送られる。正規化された各視差算出領域E1～E12ごとの輝度積算値には、乗算手段407によって係数K3が積算された後、加算手段409に送られる。正規化された各視差算出領域E1～E12ごとの彩度積算値には、乗算手段408によって係数K4が積算された後、加算手段409に送られる。

係数K1、K2、K3、K4の具体例としては、 $K1=0.6$ 、 $K2=0.2$

、 $K3=0.1$ 、 $K4=0.1$ が挙げられる。また、 $K1=0.75$ 、 $K2=0.25$ 、 $K3=0.0$ 、 $K4=0.0$ が挙げられる。

これらの係数 $K1\sim K4$ の設定値を制御することにより、高周波成分の積算値、輝度コントラスト、輝度積算値および彩度積算値のうちから選択された任意の  
5 1つまたは任意の組み合わせを、映像の遠近に関する画像特徴量として用いることができる。

したがって、映像の遠近に関する画像特徴量として、高周波成分の積算値のみを用いることもできる。映像の遠近に関する画像特徴量として、輝度コントラストのみを用いることもできる。映像の遠近に関する画像特徴量として、高周波成分の積算値および輝度コントラストを用いることもできる。映像の遠近に関する  
10 画像特徴量として、高周波成分の積算値、輝度コントラストおよび輝度積算値を用いることもできる。映像の遠近に関する画像特徴量として、高周波成分の積算値、輝度コントラストおよび彩度積算値を用いることもできる。映像の遠近に関する画像特徴量として、高周波成分の積算値、輝度コントラスト、輝度積算値お  
15 よび彩度積算値を用いることもできる。

加算手段409では、各乗算手段405～408によって得られた各視差算出領域E1～E12ごとの値が加算される。加算手段409によって得られた各視差算出領域E1～E12ごとの値は、第5の正規化手段410によって、0～10の範囲の値（以下、奥行き情報という）に正規化される。図14は、加算手段  
20 409の出力値と第5の正規化手段410によって得られる奥行き情報との関係を示している。各視差算出領域E1～E12ごとの奥行き情報が、視差算出領域E1～E12ごとの映像の遠近に関する情報である。第5の正規化手段410によって、得られた各視差算出領域E1～E12ごとの奥行き情報は、奥行き補正手段411に送られる。

25 一般的な画像では、被写体が前方に存在し、背景が後方に存在している。また、被写体に対してピントが合っている映像が多いため、近くにある物ほど、高周波成分、コントラスト、輝度および彩度が高いと考えられる。そこで、この実施

の形態では、高周波成分の積算値、輝度コントラスト、輝度積算値および彩度積算値が大きい領域ほど、前方に存在する物体が写っていると仮定している。

したがって、加算手段409によって得られた奥行き情報が大きい領域ほど、前方に存在する物体が写っている領域であると判断することができる。最も前方  
5 に存在する物体が写っている領域の立体視位置を立体表示装置の管面位置に設定すると、加算手段409によって得られた奥行き情報と、管面位置からの奥行き量とは反比例する。

以下、奥行き補正手段411による奥行き補正処理について説明する。

奥行き補正処理については、実際に設定されている視差算出領域を例にとつて  
10 説明したほうが理解しやすいので、1フィールドに対して実際に設定されている60個の視差算出領域を例にとつて、奥行き補正手段411による奥行き補正処理を説明する。図15は、1フィールドに対して実際に設定されている60個の視差算出領域F1～F60を示している。

まず、視差算出領域F1～F60の各行ごとに、奥行き情報の平均値が算出さ  
15 れる。各視差算出領域F1～F60ごとの奥行き情報が図16に示すような値であった場合には、第1～第6行目ごとの奥行き情報の平均値は、1.2、3.6、6.0、7.2、4.0、1.2となる。

次に、視差算出領域の各行のうち、手前位置の物体が多く映っている領域が抽出される。つまり、奥行き情報の平均値が最も大きい行が抽出される。図16の  
20 例では、第4行目の領域が抽出される。

次に、抽出された行より下段にある行の各領域については、直上の領域に対して、急激に奥行き情報が小さくならないように、抽出された行より下段にある行の各領域の奥行き情報が調整される。具体的には、抽出された行より下段にある行の各領域の奥行き情報が直上の領域に対して3以上小さい領域に対しては、直  
25 上の領域の奥行き情報より2だけ小さい値に、その領域の奥行き情報が変更せしめられる。

図16の例では、図17に示すように、まず、第5行の各領域F41～F50

のうち、その奥行き情報が直上の領域の奥行き情報に対して3以上小さい領域F 42～F 49に対して、奥行き情報が補正される。この後、第6行の各領域F 51～F 60のうち、その奥行き情報が直上の領域の奥行き情報（補正後の奥行き情報）に対して3以上小さい領域F 53～F 58に対して、奥行き情報が補正される。

つまり、任意の水平位置における画面の高さに対する奥行き情報の関係が、図18に曲線U1で示すような関係である場合には、奥行き補正によって、画面の高さに対する奥行き情報の関係が、図18に曲線U2で示すような関係となるように補正される。

10    このように、視差算出領域の各行のうち、手前位置の物体が多く映っている領域より下段の領域の奥行き情報が補正されているのは次の理由による。

一般的には、画面の下側には前方に存在する物体が映っていることが多い。また、画面の下側に映っている物体は、地面等のように変化の少ない画像であることが多い。地面等のように変化の少ない画像は、高周波成分が低いため、前方にあるにも係わらず、奥行き情報の値は小さくなる。そこで、奥行き補正により、  
15    前方にある物体であって高周波成分が低い映像に対する奥行き情報を、その直上の領域の奥行き情報の値より大きくならない程度に大きくしているのである。

奥行き補正手段411によって奥行き情報が補正された各領域（実際はF1～F60であるが、説明の便宜上E1～E12とする）ごとの奥行き情報は、再正規化手段412によって、0～10の範囲内で正規化される。再正規化手段412によって得られた各領域E1～E12ごとの奥行き情報は、視差情報決定手段413によって、各領域E1～E12ごとの視差情報に変換される。

視差情報決定手段413は、予め設定された奥行き情報に対する視差情報との関係に基づいて、各領域E1～E12ごとに、奥行き情報を視差情報に変換する。  
25    奥行き情報に対する視差情報との関係は、図19に直線S1またはS2で示されるように、反比例の関係である。

図19において、直線S1で示される奥行き情報に対する視差情報との関係は

、立体感が比較的強い立体映像を得たい場合に用いられる。直線S2で示される奥行き情報に対する視差情報との関係は、立体感が比較的弱い立体映像を得たい場合に用いられる。奥行き情報に対する視差情報との関係を、直線S1と直線S2との間で調整することにより、立体感を調整することが可能である。

- 5     このようにして得られた各領域E1～E12ごとの視差情報は、視差制御回路4（図1参照）に送られる。なお、奥行き補正手段411による奥行き補正を省略してもよい。

図20は、主として、図1の視差制御回路および任意画素遅延FIFOの構成を示している。

- 10    図20には、任意画素遅延FIFO11～13、21～23のうち、Y信号に対する左映像用任意画素遅延FIFO11および右映像用任意画素遅延FIFO21しか示されていないが、他の任意画素遅延FIFO12、13、22、23も同様な構成でありかつ同様な制御が行なわれるので、他の任意画素遅延FIFO12、13、22、23の構成および制御方法については、その説明を省略する。
- 15    る。

- ところで、CPU3によって算出された視差情報は、各視差算出領域E1～E12の中心位置に対する視差情報である。視差制御回路4では、各視差算出領域E1～E12の中心位置に対する視差情報に基づいて、1フィールド画面の各画素位置に対する視差情報が求められる。そして、各画素位置に対する2次元映像
- 20    信号から、その画素位置に対する視差情報に応じた視差を有する左映像と右映像とを生成するために、各画素位置に対する視差情報に基づいて、左映像用任意画素遅延FIFO11～13および右映像用任意画素遅延FIFO21～23の読み出しアドレスが制御される。

- 1フィールド画面の各画素位置に対する視差情報は、タイミング信号発生回路
- 25    51、視差補間係数発生回路52、視差情報記憶手段60、視差選択回路80、第1～第4乗算器81～84および加算回路85によって、生成される。

入力映像信号の水平同期信号Hsyncおよび垂直同期信号Vsyncは、タ

イミング信号発生回路51に入力している。また、各水平期間の水平アドレスを検出するためのクロック信号CLKもタイミング信号発生回路51に入力している。

タイミング信号発生回路51は、水平同期信号Hsync、垂直同期信号Vsyncおよびクロック信号CLKに基づいて、入力映像信号の絶対的水平位置を表す水平アドレス信号HAD、入力映像信号の絶対的垂直位置を表す垂直アドレス信号VAD、入力映像信号の相対的水平位置を表す相対的水平位置信号HPOSおよび入力映像信号の相対的垂直位置を表す相対的垂直位置信号VPOSを生成して出力する。

10 入力映像信号の相対的水平位置および相対的垂直位置について説明する。

図21に示すように、図2の視差算出領域E1～E12は、次のように設定されている。画面全体が図21に点線で示すように、4行5列の20個の領域（以下、第1分割領域という）に分割されている。そして、左上端の第1分割領域の中心、右上端の第1分割領域の中心、左下端の第1分割領域の中心および右下端  
15 の第1分割領域の中心を4頂点とする四角形領域が3行4列の12個の領域（以下、第2分割領域という）に分割され、各第2分割領域が視差算出領域E1～E12として設定されている。

第1分割領域および第2分割領域の水平方向の画素数がmで表され、第1分割領域および第2分割領域の垂直方向の画素数がnとして表されている。入力映像  
20 信号の相対的水平位置は、各第1分割領域の左端を0とし、右端をmとして、0～(m-1)で表される。入力映像信号の相対的垂直位置は、各第1分割領域の上端を0とし、下端をnとして、0～(n-1)で表される。

入力映像信号の相対的水平位置信号HPOSおよび相対的垂直位置VPOSは、視差補間係数発生回路52に送られる。視差補間係数発生回路52は、相対的  
25 水平位置信号HPOS、相対的垂直位置VPOSおよび次式(4)に基づいて、第1視差補間係数KUL、第2視差補間係数KUR、第3視差補間係数KDLおよび第4視差補間係数KDRを生成して出力する。

$$\begin{aligned}
 KUL &= \{(m-HPOS)/m\} \times \{(n-VPOS)/n\} \\
 KUR &= \{HPOS/m\} \times \{(n-VPOS)/n\} \\
 KDL &= \{(m-HPOS)/m\} \times \{VPOS/n\} \\
 KDR &= \{HPOS/m\} \times \{VPOS/n\}
 \end{aligned}$$

5

... (4)

1 フィールド画面の各画素位置に対する視差情報を生成する方法の基本的な考え方について、図22を用いて説明する。水平アドレス信号HADおよび垂直アドレス信号VADによって表されている水平垂直位置（以下、注目位置という）  
 10 が図22のPxyであるとする。注目位置Pxyに対する視差情報を求める場合について説明する。

（1）まず、CPU3によって算出された各視差算出領域E1～E12に対する視差情報のうちから、注目位置Pxyが含まれる第1分割領域の4頂点、この例ではPE1、PE2、PE5、PE6を中心とする視差算出領域E1、E2、E  
 15 5、E6に対する視差情報が、それぞれUL、UR、DL、DRとして抽出される。つまり、注目位置Pxyが含まれる第1分割領域の4頂点のうち、左上の頂点を中心とする領域E1の視差情報が第1視差情報ULとして、右上の頂点を中心とする領域E2の視差情報が第2視差情報URとして、左下の頂点を中心とする領域E5の視差情報が第3視差情報DLとして、右下の頂点を中心とする領域  
 20 E6の視差情報が第4視差情報DRとして抽出される。

ただし、注目位置が含まれる第1分割領域が、左上端の第1分割領域である場合のように、注目位置が含まれる第1分割領域の4頂点のうち1つの頂点のみが視差検出領域の中心に該当するような場合には、その視差算出領域の視差情報が、第1～第4の視差情報UL、UR、DL、DRとして抽出される。

25 また、注目位置が含まれる第1分割領域が、左上端の第1分割領域の右隣の第1分割領域である場合のように、注目位置が含まれる第1分割領域の4頂点のうち下側の2つの頂点のみが視差算出領域の中心に該当するような場合には、注目

位置が含まれる第1分割領域の4頂点のうち上側の2つの頂点に対応する視差情報UL、URとしては、その下側の頂点を中心とする視差算出領域の視差情報が抽出される。

- また、注目位置が含まれる第1分割領域が、左上端の第1分割領域の下隣の第1分割領域である場合のように、注目位置が含まれる第1分割領域の4頂点のうち右側の2つの頂点のみが視差算出領域の中心に該当するような場合には、注目位置が含まれる第1分割領域の4頂点のうち左側の2つの頂点に対応する視差情報UL、DLとしては、その右側の頂点を中心とする視差算出領域の視差情報が抽出される。

- 10 また、注目位置が含まれる第1分割領域が、右下端の第1分割領域の左隣の第1分割領域である場合のように、注目位置が含まれる第1分割領域の4頂点のうち上側の2つの頂点のみが視差算出領域の中心に該当するような場合には、注目位置が含まれる第1分割領域の4頂点のうち下側の2つの頂点に対応する視差情報DL、DRとしては、その上側の頂点を中心とする視差算出領域の視差情報が
- 15 抽出される。

- また、注目位置が含まれる第1分割領域が、右下端の第1分割領域の上隣の第1分割領域である場合のように、注目位置が含まれる第1分割領域の4頂点のうち左側の2つの頂点のみが視差算出領域の中心に該当するような場合には、注目位置が含まれる第1分割領域の4頂点のうち右側の2つの頂点に対応する視差情報UR、DRとしては、その左側の頂点を中心とする視差算出領域の視差情報が
- 20 抽出される。

(2) 次に、第1～第4の視差補間係数KUL、KUR、KDLおよびKDRが求められる。

- 25 第1の視差補間係数KULは、注目位置 $P(x, y)$ を含む第1分割領域 $e$ の水平方向幅 $m$ に対する、注目位置 $P(x, y)$ から第1分割領域 $e$ の右辺までの距離 $\Delta XR$ との比 $\{(m - HPOS) / m\}$ と、第1分割領域 $e$ の垂直方向幅 $n$ に対する、注



目位置  $Pxy$  から第1分割領域  $e$  の下辺までの距離  $\Delta YD$  との比  $\{(n - VPOS) / n\}$  との積によって求められる。すなわち、第1の視差補間係数  $KUL$  は、注目位置  $Pxy$  を含む第1分割領域  $e$  の左上頂点  $PE1$  と注目位置  $Pxy$  との距離が小さいほど大きくなる。

- 5 第2の視差補間係数  $KUR$  は、注目位置  $Pxy$  を含む第1分割領域  $e$  の水平方向幅  $m$  に対する、注目位置  $Pxy$  から第1分割領域  $e$  の左辺までの距離  $\Delta XL$  との比  $(HPOS / m)$  と、第1分割領域  $e$  の垂直方向幅  $n$  に対する、注目位置  $Pxy$  から第1分割領域  $e$  の下辺までの距離  $\Delta YD$  との比  $\{(n - VPOS) / n\}$  との積によって求められる。すなわち、第2の視差補間係数  $KUR$  は、注目位置  $Pxy$  を含む第1分割領域  $e$  の右上頂点  $PE2$  と注目位置  $Pxy$  との距離が小さいほど大きくなる。

- 第3の視差補間係数  $KDL$  は、注目位置  $Pxy$  を含む第1分割領域  $e$  の水平方向幅  $m$  に対する、注目位置  $Pxy$  から第1分割領域  $e$  の右辺までの距離  $\Delta XR$  との比  $\{(m - HPOS) / m\}$  と、第1分割領域  $e$  の垂直方向幅  $n$  に対する、注目位置  $Pxy$  から第1分割領域  $e$  の上辺までの距離  $\Delta YU$  との比  $(VPOS / n)$  との積によって求められる。すなわち、第3の視差補間係数  $KDL$  は、注目位置  $Pxy$  を含む第1分割領域  $e$  の左下頂点  $PE5$  と注目位置  $Pxy$  との距離が小さいほど大きくなる。

- 第4の視差補間係数  $KDR$  は、注目位置  $Pxy$  を含む第1分割領域  $e$  の水平方向幅  $m$  に対する、注目位置  $Pxy$  から第1分割領域  $e$  の左辺までの距離  $\Delta XL$  との比  $(HPOS / m)$  と、第1分割領域  $e$  の垂直方向幅  $n$  に対する、注目位置  $Pxy$  から第1分割領域  $e$  の上辺までの距離  $\Delta YU$  との比  $(VPOS / n)$  との積によって求められる。すなわち、第4の視差補間係数  $KDR$  は、注目位置  $Pxy$  を含む第1分割領域  $e$  の右下頂点  $PE6$  と注目位置  $Pxy$  との距離が小さいほど大きくなる。

(3) 上記(1)で抽出された第1～第4の視差情報  $UL$ 、 $UR$ 、 $DL$ 、 $DR$  に、それぞれ上記(2)で算出された第1～第4の視差補間係数  $KUL$ 、 $KUR$ 、

KDL、KDRがそれぞれ乗算される。そして、得られた4つの乗算値が加算されることにより、注目位置Pxyに対する視差情報が生成される。

視差情報記憶手段60は、領域E1～E12にそれぞれ対応して設けられた第1～第12の視差レジスタ61～72を備えている。第1～第12の視差レジスタ61～72には、CPU3によって生成された各領域E1～E12に対する視差情報が格納される。

視差情報記憶手段60の後段には、視差選択回路80が設けられている。視差選択回路80には、各視差レジスタ61～72から視差情報がそれぞれ送られる。さらに、視差選択回路80には、タイミング信号発生回路51から水平アドレス信号HADおよび垂直アドレス信号VADが送られている。

視差選択回路80は、図23(a)に示されている規則にしたがって、水平アドレス信号HADおよび垂直アドレス信号VADに対応する領域(図22の例では、注目位置を含む第1領域の左上頂点を中心とする視差算出領域)に対する視差情報を、第1視差情報ULとして選択して出力する。さらに、視差選択回路80は、図23(b)に示されている規則にしたがって、水平アドレス信号HADおよび垂直アドレス信号VADに対応する領域(図22の例では、注目位置を含む第1領域の右上頂点を中心とする視差算出領域)に対する視差情報を、第2視差情報URとして選択して出力する。

さらに、視差選択回路80は、図23(c)に示されている規則にしたがって、水平アドレス信号HADおよび垂直アドレス信号VADに対応する領域(図22の例では、注目位置を含む第1領域の左下頂点を中心とする視差算出領域)に対する視差情報を、第3視差情報DLとして選択して出力する。さらに、視差選択回路80は、図23(d)に示されている規則にしたがって、水平アドレス信号HADおよび垂直アドレス信号VADに対応する領域(図22の例では、注目位置を含む第1領域の右下頂点を中心とする視差算出領域)に対する視差情報を、第4視差情報DRとして選択して出力する。図23において、たとえば、0～mのように、a～bで表現されている記号“～”は、a以上b未満を意味する記

号として用いられている。

視差選択回路80によって選択された第1視差情報UL、第2視差情報UR、第3視差情報DLおよび第4視差情報DRは、それぞれ第1、第2、第3および第4の乗算器81、82、83、84に入力する。

- 5 第1、第2、第3および第4の乗算器81、82、83、84には、それぞれ視差補間係数発生回路52からの第1視差補間係数KUL、第2視差補間係数KUR、第3視差補間係数KDLおよび第4視差補間係数KDRも入力している。

- 第1乗算器81は、第1視差情報ULに第1視差補間係数KULを乗算する。  
第2乗算器82は、第2視差情報URに第2視差補間係数KURを乗算する。第  
10 3乗算器83は、第3視差情報DLに第3視差補間係数KDLを乗算する。第4乗算器84は、第4視差情報DRに第4視差補間係数KDRを乗算する。

各乗算器81、82、83、84の出力は、加算回路85によって加算される。これにより、注目位置に対する視差情報PRが得られる。

- 各任意画素遅延FIFO11、21は、1画素より小さい単位での水平位相制御を行なうために、それぞれ2つのラインメモリ11a、11b、21a、21bを備えている。各任意画素遅延FIFO11、21内の2つのラインメモリ11a、11b、21a、21bには、それぞれY信号が入力されているとともにクロック信号CLKが入力している。
- 15

- タイミング信号発生回路51から出力されている水平アドレス信号HADは、標準アドレス発生回路90にも入力している。標準アドレス発生回路90は、各任意画素遅延FIFO11、21内の2つのラインメモリ11a、11b、21a、21bに対する標準書き込みアドレスWADおよび標準読み出しアドレスRADを生成して出力する。また、標準アドレス発生回路90は、2D/3D変換装置によって得られる左映像信号および右映像信号に付加される同期信号Csyncをも出力する。この同期信号Csyncによって表される水平同期信号は、  
25 入力映像信号の水平同期信号Hsyncより、所定クロック数分遅れた信号となる。

標準読み出しアドレスRADは、標準読み出しアドレスによって規定される基準水平位相に対して、各任意画素遅延FIFO11、21にされる映像信号の水平位相を進めたり遅らしたりできるようにするために、標準書き込みアドレスWADに対して、所定クロック数分遅れている。標準アドレス発生回路90から出力される標準書き込みアドレスWADは、各任意画素遅延FIFO11、21内の2つのラインメモリ11a、11b、21a、21bに、書き込みアドレスを示す書き込み制御信号としてする。

標準アドレス発生回路90から出力される標準読み出しアドレスRADは、加算器91および減算器92にそれぞれする。加算器91および減算器92には、加算回路85から出力される注目位置の視差情報PRもしている。

加算器91では、標準読み出しアドレスRADに視差情報PRが加算される。これにより、左映像用読み出しアドレスPRLが得られる。

左映像用読み出しアドレスPRLの整数部PRL1は、左映像用任意画素遅延FIFO11内の第1のラインメモリ11aに読み出しアドレスRADL1としてする。したがって、第1のラインメモリ11aのアドレスRADL1に対応するアドレスからY信号が読み出される。読み出されたY信号は、第1の左映像用乗算器101にする。

左映像用読み出しアドレスPRLの整数部PRL1に1が加算されたアドレス値は、左映像用任意画素遅延FIFO11内の第2のラインメモリ11bに読み出しアドレスRADL2としてする。したがって、第2のラインメモリ11bのアドレスRADL2に対応するアドレスからY信号が読み出される。読み出されたY信号は、第2の左映像用乗算器102にする。

第1のラインメモリ11aに対する読み出しアドレスRADL1と、第2のラインメモリ11bに対する読み出しアドレスRADL2とは、1だけ異なっているので、第1のラインメモリ11aから読み出されたY信号と、第2のラインメモリ11bから読み出されたY信号とは、水平位置が1だけずれた信号となる。

左映像用読み出しアドレスPRLの小数部PRL2は、第2の左映像補間係数

として第2の左映像用乗算器102に入力する。左映像用読み出しアドレスPRLの小数部PRL2を1から減算した値(1-PRL2)は、第1の左映像補間係数として第1の左映像用乗算器101に入力する。

- したがって、第1の左映像用乗算器101では、第1のラインメモリ11aから読み出されたY信号に第1の左映像補間係数(1-PRL2)が乗算される。第2の左映像用乗算器102では、第2のラインメモリ11bから読み出されたY信号に第2の左映像補間係数PRL2が乗算される。そして、各乗算器101、102によって得られたY信号は加算器103で加算された後、左映像用Y信号YL-OUTとして、出力される。

- 10 これにより、標準読み出しアドレスRADによって規定される基準水平位相に対して、水平位相量が注目位置に対する視差情報に応じた量だけ遅れた左映像用Y信号が得られる。

減算器92では、標準読み出しアドレスRADから視差情報PRが減算される。これにより、右映像用読み出しアドレスPRRが得られる。

- 15 右映像用読み出しアドレスPRRの整数部PRR1は、右映像用任意画素遅延FIFO21内の第1のラインメモリ21aに読み出しアドレスRADR1として入力する。したがって、第1のラインメモリ21aのアドレスRADR1に対応するアドレスからY信号が読み出される。読み出されたY信号は、第1の右映像用乗算器111に入力する。

- 20 右映像用読み出しアドレスPRRの整数部PRR1に1が加算されたアドレス値は、右映像用任意画素遅延FIFO21内の第2のラインメモリ21bに読み出しアドレスRADR2として入力する。したがって、第2のラインメモリ21bのアドレスRADR2に対応するアドレスからY信号が読み出される。読み出されたY信号は、第2の右映像用乗算器112に入力する。

- 25 第1のラインメモリ21aに対する読み出しアドレスRADR1と、第2のラインメモリ21bに対する読み出しアドレスRADR2とは、1だけ異なっているので、第1のラインメモリ21aから読み出されたY信号と、第2のラインメ

メモリ21bから読み出されたY信号とは、水平位置が1だけずれた信号となる。

右映像用読み出しアドレスPRRの小数部PRR2は、第2の右映像補間係数として第2の右映像用乗算器112に入力する。右映像用読み出しアドレスPRRの小数部PRR2を1から減算した値(1-PRR2)は、第1の右映像補間  
5 係数として第1の右映像用乗算器111に入力する。

したがって、第1の右映像用乗算器111では、第1のラインメモリ21aから読み出されたY信号に第1の右映像補間係数(1-PRR2)が乗算される。第2の右映像用乗算器112では、第2のラインメモリ21bから読み出されたY信号に第2の右映像補間係数PRR2が乗算される。そして、各乗算器111  
10 、112によって得られたY信号は加算器113で加算された後、右映像用Y信号YR-OUTとして、出力される。

これにより、標準読み出しアドレスRADによって規定される基準水平位相に対して、水平位相量が注目位置に対する視差情報に応じた量だけ進んだ右映像用Y信号が得られる。

15 図24は、注目位置に対する視差情報が0の場合の、各部の信号を示している。  
。

視差情報が0の場合には、加算器91から出力される左映像用読み出しアドレスPRLと、減算器92から出力される右映像用読み出しアドレスPRRは、ともに標準読み出しアドレスRADと等しい小数部のない整数部のみからなるアド  
20 レスとなる。

したがって、左映像用任意画素遅延FIFO11内の第1のラインメモリ11aに対する読み出しアドレスRADL1と、右映像用任意画素遅延FIFO21内の第1のラインメモリ21aに対する読み出しアドレスRADR1は、標準読み出しアドレスRADと等しいアドレスとなる。

25 また、左映像用任意画素遅延FIFO11内の第2のラインメモリ11bに対する読み出しアドレスRADL2と、右映像用任意画素遅延FIFO21内の第2のラインメモリ21bに対する読み出しアドレスRADR2は、標準読み出し

アドレスRADより1だけ大きい値となる。

また、第1の左映像補間係数 $(1 - PRL2)$ および第1の右映像補間係数 $(1 - PRR2)$ は1となり、第2の左映像補間係数PRL2および第2の右映像補間係数PRR2は0となる。

- 5 この結果、左映像用任意画素遅延FIFO11内の第1のラインメモリ11aの標準アドレスRADに対応するアドレスから読み出されたY信号が加算器103から左映像用Y信号YL-OUTとして出力され、右映像用任意画素遅延FIFO21内の第1のラインメモリ21aの標準アドレスRADに対応するアドレスから読み出されたY信号が加算器113から右映像用Y信号YR-OUTとして出力される。つまり、水平方向の位相ずれ量が同じ2つのY信号、すなわち視差のない2つのY信号が左映像用Y信号および右映像用Y信号として出力される。

- 図25は、ある注目位置に対する標準書き込みアドレスWADが20であり、上記注目位置に対する標準読み出しアドレスRADが10であり、上記注目位置に対する視差情報が1、2の場合の、各アドレス値の具体例を示している。図26は、その際の各部の信号を示している。

この場合には、加算器91から出力される左映像用読み出しアドレスPRLは、11.2となり、その整数部PRL1は11となり、その小数部PRL2は0.2となる。

- 20 したがって、左映像用任意画素遅延FIFO11内の第1のラインメモリ11aに対する読み出しアドレスRADL1は11となり、第2のラインメモリ11bに対する読み出しアドレスRADL2は12となる。また、第1の左映像補間係数 $KL1 \{ = (1 - PRL2) \}$ は0.8となり、第2の左映像補間係数 $KL2 (= PRL2)$ は0.2となる。

- 25 したがって、左映像用任意画素遅延FIFO11内の第1のラインメモリ11aのアドレス11からY信号 $(Y_{11})$ が読み出され、第1乗算器101からは読み出されたY信号 $(Y_{11})$ の0.8倍の信号 $(0.8 \times Y_{11})$ が出力される。

一方、左映像用任意画素遅延FIFO11内の第2のラインメモリ11bのアドレス12からY信号( $Y_{12}$ )が読み出され、第2乗算器102からは読み出されたY信号( $Y_{12}$ )の0.2倍の信号( $0.2 \times Y_{12}$ )が出力される。そして、加算器103からは、 $0.8 \times Y_{11} + 0.2 \times Y_{12}$ に相当する左映像用Y信号YL-OUTが出力される。つまり、読み出しアドレス11.2に相当するY信号が、左映像用Y信号YL-OUTとして出力される。

減算器92から出力される右映像用読み出しアドレスPRRは、8.8となり、その整数部PRR1は8となり、その小数部PRR2は0.8となる。

したがって、右映像用任意画素遅延FIFO21内の第1のラインメモリ21aに対する読み出しアドレスRADR1は8となり、第2のラインメモリ21bに対する読み出しアドレスRADR2は9となる。また、第1の右映像補間係数 $KR1 (= (1 - PRR2))$ は0.2となり、第2の右映像補間係数 $KR2 (= PRR2)$ は0.8となる。

したがって、右映像用任意画素遅延FIFO21内の第1のラインメモリ21aのアドレス8からY信号( $Y_8$ )が読み出され、第1乗算器111からは読み出されたY信号( $Y_8$ )の0.2倍の信号( $0.2 \times Y_8$ )が出力される。

一方、右映像用任意画素遅延FIFO21内の第2のラインメモリ21bのアドレス9からY信号( $Y_9$ )が読み出され、第2乗算器112からは読み出されたY信号( $Y_9$ )の0.8倍の信号( $0.8 \times Y_9$ )が出力される。そして、加算器113からは、 $0.2 \times Y_8 + 0.8 \times Y_9$ に相当する右映像用Y信号YR-OUTが出力される。つまり、読み出しアドレス8.8に相当するY信号が、右映像用Y信号YR-OUTとして出力される。

この結果、 $11.2 - 8.8 = 2.4$ の視差、つまり、視差情報1.2の2倍の視差を互いに有する左映像および右映像が得られる。

上記実施の形態による2D/3D映像変換装置では、元の2次元映像信号に対して時間的に遅延された映像信号を生成するためのフィールドメモリが不要であるため、コストの低廉化が図れる。また、上記実施の形態による2D/3D映像



変換装置では、元の2次元映像信号によって表される映像が静止映像であっても立体映像を得ることができる。

〔2〕第2の実施の形態の説明

図2、図15、図27～図42を参して、この発明の第2の実施の形態について説明する。

図27は、2次元映像を3次元映像に変換するための2D/3D映像変換装置の全体的な構成を示している。図27において、図1と対応する部分には、同じ符号を付してある。

2次元映像信号を構成する輝度信号Y、色差信号R-Yおよび色差信号B-Yは、AD変換回路1(ADC)によってそれぞれデジタルのY信号、R-Y信号およびB-Y信号に変換される。

Y信号は、高周波成分積算回路8および輝度コントラスト算出回路9に送られるとともに、第1の左映像用任意画素遅延FIFO11および第1の右映像用任意画素遅延FIFO21に送られる。R-Y信号は、R-Y成分積算回路31に送られるとともに、第2の左映像用任意画素遅延FIFO12および第2の右映像用任意画素遅延FIFO22に送られる。B-Y信号は、B-Y成分積算回路32に送られるとともに、第3の左映像用任意画素遅延FIFO13および第3の右映像用任意画素遅延FIFO23に送られる。

高周波成分積算回路8は、図1の高周波成分積算回路8と同じ構成であり、1フィールド毎に、図2に示すように、1フィールド画面内に予め設定された複数個の視差算出領域E1～E12それぞれに対する高周波成分の積算値を算出する。

輝度コントラスト算出回路9は、図1の輝度コントラスト算出回路9と同じ構成であり、1フィールド毎に、各視差算出領域E1～E12それぞれに対する輝度コントラストを算出する。

R-Y成分積算回路31は、1フィールド毎に、各視差算出領域E1～E12それぞれに対するR-Y成分の積算値を算出する。B-Y成分積算回路32は、

1 フィールド毎に、各視差算出領域E1～E12それぞれに対するB-Y成分の  
積算値を算出する。R-Y成分積算回路31の構成およびB-Y成分積算回路3  
2は、基本的には図3に示されている輝度積算回路の構成と同様である。つまり  
、図3の輝度積算回路と同様な回路にR-Y成分を入力すればR-Y成分積算回  
5 路31が構成される。また、図3の輝度積算回路と同様な回路にB-Y成分を入  
力すればB-Y成分積算回路32が構成される。

各視差算出領域E1～E12それぞれに対する高周波成分の積算値、各視差算  
出領域E1～E12それぞれに対する輝度コントラスト、各視差算出領域E1～  
E12それぞれに対するR-Y成分の積算値および各視差算出領域E1～E12  
10 それぞれに対するB-Y成分の積算値は、視差算出領域E1～E12ごとの映像  
の遠近に関する画像特徴量として用いられる。

なお、1フィールド画面内には、実際には、図15に示すように6行10列の  
計60個の視差算出領域が設定されているが、説明の便宜上、図2に示すよう  
、1フィールド画面内に、3行4列の計12個の視差算出領域E1～E12が設  
15 定されているものとする。

CPU3は、高周波成分積算回路8、輝度コントラスト算出回路9、R-Y成  
分積算回路31およびB-Y成分積算回路32から送られてきた情報に基づいて  
、各視差算出領域E1～E12に対する視差情報を生成する。この例では、被写  
体のように前側にある物体ほど視差量が少なく、背景のように後ろ側にある物体  
20 ほど視差量が大きくなるように視差情報が生成される。この視差情報の生成方法  
の詳細については、後述する。

CPU3によって算出された各視差算出領域E1～E12に対する視差情報は  
、視差制御回路4に送られる。視差制御回路4は、各視差算出領域E1～E12  
に対する視差情報に基づいて、各フィールドの各画素位置ごとの視差情報を生成  
25 する。そして、得られた各画素位置ごとの視差情報に基づいて、各FIFO11  
～13、21～23から映像信号(Y信号、R-Y信号、B-Y信号)を読み出  
す際の読み出しアドレスが左映像用任意画素遅延FIFO11～13と右映像用

任意画素遅延FIFO21~23との間でずれるように、各FIFO11~13、21~23の読み出しアドレスを制御する。したがって、左映像用任意画素遅延FIFO11~13から読み出された左映像信号の水平位相と、右映像用任意画素遅延FIFO21~23から読み出された右映像信号の水平位相が異なるようになる。

左映像用任意画素遅延FIFO11~13から読み出された左映像信号（YL信号、（R-Y）L信号、（B-Y）L信号）は、DA変換回路（DAC）5によってアナログ信号に変換された後、図示しない立体表示装置に送られる。右映像用任意画素遅延FIFO21~23から読み出された右映像信号（YR信号、（R-Y）R信号、（B-Y）R信号）は、DA変換回路（DAC）6によってアナログ信号に変換された後、図示しない立体表示装置に送られる。

左映像信号の水平位相と、右映像信号の水平位相は異なっているので、左映像と右映像との間に視差が発生する。この結果、左映像を左目のみで観察し、右映像を右目のみで観察すると、被写体が背景に対して前方位置にあるような立体映像が得られる。

図28は、CPU3によって行なわれる視差算出領域毎の視差情報生成処理手順を示している。

分割領域毎の視差情報生成処理においては、グループ分け処理（ステップ1）、空間分離処理（ステップ2）、特異点処理（ステップ3）、グループ間結合処理（ステップ4）、グループ毎の奥行き情報生成処理（ステップ5）、全領域に対する奥行き情報補正処理（ステップ6）、グループ境界に対する奥行き情報補正処理（ステップ7）、グループ内部に対する奥行き情報補正処理（ステップ8）および視差情報算出処理（ステップ9）が行なわれる。

1フィールドに対して実際に設定されている60個の視差算出領域を例にとって、視差情報生成処理を説明する。図15は、1フィールドに対して実際に設定されている60個の視差算出領域F1~F60を示している。

#### （1）グループ分け処理の説明

ステップ1のグループ分け処理は、1枚の画像を構成する全領域を、その画像に含まれている物体ごとにグループ分けすることを目的として行なわれる最初の処理である。

グループ分けの方法には次に述べるように2つの方法がある。

5 (1-1) 第1方法

まず、視差算出領域F1～F60毎に得られた高周波積算値を、所定範囲（たとえば、0～20）の値に正規化する。そして、高周波積算値の各正規化値に属する視差算出領域の数の分布（ヒストグラム）を生成する。図29に、生成されたヒストグラムの一例を示す。そして、ヒストグラムの谷と谷との間の山に含ま  
10 れている視差算出領域どうしを、1つのグループとする。高周波積算値の代わりに輝度コントラストを用いてもよい。図30は、このようにして各視差算出領域F1～F60が、グループ分けされた結果を示している。図30において、G1～G4の数字は、グループ番号を示している。

(1-2) 第2方法

15 視差算出領域F1～F60毎に得られたR-Y成分の積算値を、0～20の範囲の値に正規化する。そして、R-Y成分積算値の各正規化値に属する視差算出領域の数の分布（ヒストグラム）を生成する。このヒストグラムに基づいて、R-Y成分積算値の正規化値の中から、グループ間の境界値を求める。

また、視差算出領域F1～F60毎に得られたB-Y成分の積算値を、0～1  
20 0の範囲の値に正規化する。そして、B-Y成分積算値の各正規化値に属する視差算出領域の数の分布（ヒストグラム）を生成する。このヒストグラムに基づいて、B-Y成分積算値の正規化値の中から、グループ間の境界値を求める。

そして、図31に示すように、このようにして得られた2種類の境界値を用いて、全視差算出領域をグループ化する。図32および図33は、このようにして  
25 各視差算出領域F1～F60が、グループ分けされた結果を示している。図32および図33において、G1～G5は、グループ番号を示している。

この実施の形態では、第2方法によってグループ分け処理が行なわれたものと

する。

## (2) 空間分離処理の説明

ステップ2の空間分離処理では、ステップ1の処理によって同一のグループに属している視差算出領域のうち、空間的に隣接している視差算出領域どうしが1  
5 つのグループとされる。つまり、ステップ1の処理によって同一のグループに属している視差算出領域であっても、空間的に他のグループによって分離されている視差算出領域どうしは、別々のグループとされる。

具体的には、図34に示すように、ステップ1において、グループ3 (G3) に属するとされた視差算出領域は、グループ31 (G31)、グループ32 (G  
10 32) およびグループ33 (G33) の3つのグループに分離される。

## (3) 特異点処理の説明

この特異点処理では、1つの視差算出領域のみで構成されているグループが存在する場合に、その1つの視差算出領域が隣接する他のグループとは別の物体に対応しているのか、隣接する他のグループの物体と同じ物体に対応しているのか  
15 が判定される。

たとえば、図35に示すように、あるグループが1つの視差算出領域Aのみで構成されているグループであるとする。視差算出領域Aの上方向にある2つの視差算出領域を、視差算出領域Aに近いものからU1、U2とする。視差算出領域Aの下方向にある2つの視差算出領域を、視差算出領域Aに近いものからD1、  
20 D2とする。視差算出領域Aの左方向にある2つの視差算出領域を、視差算出領域Aに近いものからL1、L2とする。視差算出領域Aの右方向にある2つの視差算出領域を、視差算出領域Aに近いものからR1、R2とする。

この場合に、領域Aを中心とする上下左右のそれぞれの方向について、領域Aとそれの1つ外側の領域U1、D1、L1、R1との色距離が、領域Aより1つ  
25 外側の領域U1、D1、L1、R1とさらにその1つ外側の領域U2、D2、L2、R2との色距離より大きい場合には、領域Aのみで構成されているグループは単独で1つのグループを形成すると判別される。そうでない場合には、領域A

はその周囲のグループに属すると判別される。つまり、グループ分けが修正される。

色距離の定義について説明する。ある視差算出領域F<sub>a</sub>に対するB-Y成分積算値、R-Y成分積算値をそれぞれF<sub>a</sub>(B-Y)、F<sub>a</sub>(R-Y)で表し、ある視差算出領域F<sub>b</sub>に対するB-Y成分積算値、R-Y成分積算値をそれぞれF<sub>b</sub>(B-Y)、F<sub>b</sub>(R-Y)で表すと、領域F<sub>a</sub>と領域F<sub>b</sub>との間の色距離distは、次式(5)で定義される。

$$\text{dist} = |F_a(B-Y) - F_b(B-Y)| + |F_a(R-Y) - F_b(R-Y)| \quad \dots (5)$$

10

例えば、図35の領域Aの(B-Y成分積算値、R-Y成分積算値)が(-4, 5)で、領域U<sub>1</sub>の(B-Y成分積算値、R-Y成分積算値)が(-5, 4)で、領域U<sub>2</sub>の(B-Y成分積算値、R-Y成分積算値)が(-7, 2)であるとする。領域Aと領域U<sub>1</sub>との色距離distは"2"となり、領域U<sub>1</sub>と領域U<sub>2</sub>との色距離distは"4"となる。

15

図34のグループ31(G31)が1つの視差算出領域のみで構成されており、上記のような特異点処理により、グループ1(G1)に属すると判別されたとすると、図36に示すようにグループ分けが修正される。

#### (4) グループ間結合処理の説明

20 ステップ4のグループ間結合処理では、まず、各グループ毎に、そのグループを構成する視差算出領域のR-Y成分積算値の平均値およびB-Y成分積算値の平均値が算出される。

次に、隣接している2つのグループどうし間の色距離が算出される。つまり、隣接している2つのグループをG<sub>a</sub>、G<sub>b</sub>とする。グループG<sub>a</sub>がn個の視差算出領域a<sub>1</sub>、a<sub>2</sub>、…、a<sub>n</sub>で構成されているとすると、グループG<sub>a</sub>のB-Y成分積算値の平均値\*G<sub>a</sub>(B-Y)およびR-Y成分積算値の平均値\*G<sub>a</sub>(R-Y)は、次式(6)で求められる。

25

$$*Ga(B-Y) = \{a1(B-Y) + a2(B-Y) + \dots + an(B-Y)\} \div n$$

$$*Ga(R-Y) = \{a1(R-Y) + a2(R-Y) + \dots + an(R-Y)\} \div n$$

... (6)

- 5 また、グループG bがm個の視差算出領域b 1、b 2、...b mで構成されているとすると、グループG bのB-Y成分積算値の平均値\*G b (B-Y) およびR-Y成分積算値の平均値\*G b (R-Y) は、次式(7)で求められる。

$$*Gb(B-Y) = \{b1(B-Y) + b2(B-Y) + \dots + bm(B-Y)\} \div m$$

10  $*Gb(R-Y) = \{b1(R-Y) + b2(R-Y) + \dots + bm(R-Y)\} \div m$

... (7)

グループG aとグループG bとの間の色距離distは、次式(8)によって定義される。

15

$$dist = |*Ga(B-Y) - *Gb(B-Y)| + |*Ga(R-Y) - *Gb(R-Y)|$$

... (8)

- そして、隣り合う2つのグループ間の色距離がしきい値より小さいか否かが判別され、色距離がしきい値より小さいときには、これらの2つのグループが結合される。つまり、これらの2つのグループが1つのグループにまとめられる。
- 20

#### (5) グループ毎の奥行き情報生成処理の説明

- ステップ5のグループ毎の奥行き情報生成処理では、まず、視差算出領域F 1～F 60毎に得られた高周波成分の積算値が、0～10の範囲の値に正規化される。また、視差算出領域F 1～F 60毎に得られた輝度コントラストが、0～10の範囲の値に正規化される。
- 25

そして、得られた高周波成分の積算値の正規化値と、輝度コントラストの正規

化値と、図37に示すように各視差算出領域F1～F60毎に予め与えられた背景重み成分に基づいて、グループ毎の奥行き情報が生成される。

任意の1つのグループに対する奥行き情報の生成方法について説明する。まず、当該グループに属している視差算出領域数nが求められる。また、当該グループに属している視差算出領域に対する高周波成分の積算値の正規化値aの総和 $\Sigma a$ が算出される。また、当該グループに属している視差算出領域に対する輝度コントラストの正規化値bの総和 $\Sigma b$ が算出される。また、当該グループに属している視差算出領域に対する背景重み成分cの総和 $\Sigma c$ が算出される。

そして、次式(9)に基づいて、当該グループに対する奥行き情報Hが生成される。

$$H = (K1 \cdot \Sigma a + K2 \cdot \Sigma b + K3 \cdot \Sigma c) / n \quad \dots (9)$$

上記の式(9)において、K1、K2およびK3は係数であり、たとえば、 $K1 = 3/8$ 、 $K2 = 1/8$ 、 $K3 = 4/8$ に設定されている。

#### (6) 全領域に対する奥行き情報補正処理の説明

ステップ5のグループ毎の奥行き情報補正処理では、まず、視差算出領域F1～F60の各行ごとに、奥行き情報の平均値が算出される。各視差算出領域F1～F60ごとの奥行き情報が、たとえば、図38に示すような値であった場合には、第1～第6行目ごとの奥行き情報の平均値は、1.2、3.6、6.0、7.2、4.0、1.2となる。

次に、視差算出領域の各行のうち、手前位置の物体が多く映っている領域が抽出される。つまり、奥行き情報の平均値が最も大きい行が抽出される。図38の例では、第4行目の領域が抽出される。

次に、抽出された行より下段にある行の各領域については、直上の領域に対して、急激に奥行き情報が小さくならないように、抽出された行より下段にある行の各領域の奥行き情報が調整される。具体的には、抽出された行より下段にある



行の各領域の奥行き情報が直上の領域に対して3以上小さい領域に対しては、直上の領域の奥行き情報より2だけ小さい値に、その領域の奥行き情報が変更せしめられる。

図38の例では、図39に示すように、まず、第5行の各領域F41～F50のうち、その奥行き情報が直上の領域の奥行き情報に対して3以上小さい領域F42～F49に対して、奥行き情報が補正される。この後、第6行の各領域F51～F60のうち、その奥行き情報が直上の領域の奥行き情報（補正後の奥行き情報）に対して3以上小さい領域F53～F58に対して、奥行き情報が補正される。

つまり、任意の水平位置における画面の高さに対する奥行き情報の関係が、図25に曲線U1で示すような関係である場合には、奥行き補正によって、画面の高さに対する奥行き情報の関係が、図40に曲線U2に示すような関係となるように補正される。

このように、視差算出領域の各行のうち、手前位置の物体が多く映っている領域より下段の領域の奥行き情報が補正されているのは次の理由による。

一般的には、画面の下側には前方に存在する物体が映っていることが多い。また、画面の下側に映っている物体は、地面等のように変化の少ない画像であることが多い。地面等のように変化の少ない画像は、高周波成分が低いため、前方にあるにも係わらず、奥行き情報の値は小さくなる。そこで、奥行き補正により、前方にある物体であって高周波成分が低い映像に対する奥行き情報を、その直上の領域の奥行き情報の値より大きくならない程度に大きくしているのである。

#### (7) グループ境界に対する奥行き情報補正処理の説明

隣り合う2つのグループ間の境界部においては、正しくグループ分けが行なわれていないことがある。また、隣り合う2つのグループ間の境界部において、グループ毎の奥行き推定値が大きく異なると、画像歪みが顕著となる。

そこで、ステップ7のグループ境界に対する奥行き情報補正処理では、まず、隣り合う2つのグループ間の境界部毎に、一方のグループの視差算出領域の奥行

き情報と、他方のグループの視差算出領域の奥行き情報との差が、予め定められた所定値以上か否かが判別される。そして、両者の奥行き情報の差が所定値以上である場合には、両者の奥行き情報の差が所定値より小さくなるように、奥行き情報が小さい方（つまり、後方に位置している方）の視差算出領域に対する奥行

5 き情報を増加させる。

（８）グループ内部に対する奥行き情報補正処理の説明

上記ステップ６および７の補正処理によって、同一グループ内においても領域によって奥行き情報に差が生じる。この差が大きくなると、画像歪みが顕著となる。そこで、ステップ８のグループ内部に対する奥行き情報補正処理では、各グ

10 ループ毎に、グループ内の奥行き推定値が平滑化される。

つまり、図４１に示すように、同じグループ内において、注目領域をＡ、それに対する奥行き情報を $H_A$ とし、それに隣接する４つの領域を $U$ 、 $D$ 、 $L$ 、 $R$ 、それらに対する奥行き情報を $H_U$ 、 $H_D$ 、 $H_L$ 、 $H_R$ とすると、注目領域Ａに対する奥行き推定値 $H_A$ は次式（１０）により、補正される。

15

$$H_A = (H_A / 2) + \{(H_U + H_D + H_L + H_R) / 8\} \quad \dots (10)$$

このようにして得られた各視差算出領域 $F_1 \sim F_{60}$ ごとの奥行き情報は、再度、 $0 \sim 10$ の範囲内で正規化される。

20 （９）視差情報算出処理の説明

ステップ９の視差情報算出処理では、各視差算出領域 $F_1 \sim F_{60}$ ごとの奥行き情報が各領域 $F_1 \sim F_{60}$ ごとの視差情報に変換される。

つまり、予め設定された奥行き情報に対する視差情報との関係に基づいて、各領域 $F_1 \sim F_{60}$ ごとに、奥行き情報を視差情報に変換する。奥行き情報に対する視差情報との関係は、図４２に直線 $S_1$ または $S_2$ で示されるように、反比例の関係である。

25

図４２において、直線 $S_1$ で示される奥行き情報に対する視差情報との関係は

、立体感が比較的強い立体映像を得たい場合に用いられる。直線S2で示される奥行き情報に対する視差情報との関係は、立体感が比較的弱い立体映像を得たい場合に用いられる。奥行き情報に対する視差情報との関係を、直線S1と直線S2との間で調整することにより、立体感を調整することが可能である。

- 5     このようにして得られた各視差算出領域ごとの視差情報は、視差制御回路4（図27参照）に送られる。

第2の実施の形態における視差制御回路4の構成および動作は、第1の実施の形態における図1および図20に示されている視差制御回路と同じであるので、その構成および動作の説明を省略する。

- 10    上記実施の形態による2D/3D映像変換装置では、元の2次元映像信号に対して時間的に遅延された映像信号を生成するためのフィールドメモリが不要であるため、コストの低廉化が図れる。また、上記実施の形態による2D/3D映像変換装置では、元の2次元映像信号によって表される映像が静止映像であっても立体映像を得ることができる。

- 15    また、1フィールド画面内の全領域をその画面に含まれている物体毎にグループ分けを行なって、各グループ毎の映像の遠近に関する情報を生成しているので、同じ物体内の各部の視差変動が抑圧される。この結果、同じ物体内で画像歪みが軽減化され、良好な立体視が可能となる。

### 〔3〕第3の実施の形態の説明

- 20    以下、図21、図43～図45を参照して、この発明の第3の実施の形態らについて説明する。

図43は、2D/3D映像変換装置の構成を示している。図43において、図1と対応する部分には、同じ符号を付してある。

- 25    2次元映像信号を構成する輝度信号Y、色差信号R-Yおよび色差信号B-Yは、AD変換回路1（ADC）によってそれぞれデジタルのY信号、R-Y信号およびB-Y信号に変換される。

Y信号は、動きベクトル検出回路2に送られるとともに、第1の左映像用任意

画素遅延FIFO11および第1の右映像用任意画素遅延FIFO21に送られる。R-Y信号は、第2の左映像用任意画素遅延FIFO12および第2の右映像用任意画素遅延FIFO22に送られる。B-Y信号は、第3の左映像用任意画素遅延FIFO13および第3の右映像用任意画素遅延FIFO23に送られる。

動きベクトル検出回路2は、1フィールド毎に、図21に示すように1フィールド画面内に設定された12個の動きベクトル検出領域（以下、視差算出領域という）E1～E12それぞれに対する動きベクトルを算出する。そして、動きベクトル検出回路2は、算出された動きベクトルの信頼性が低い領域（以下、NG領域という）を示すデータ、NG領域以外の各領域E1～E12ごとのX方向の動きベクトル、NG領域以外の各領域E1～E12のX方向の動きベクトルのうちの最大値（X方向の動きベクトルが最大値である領域のデータを含む）、NG領域以外の各領域E1～E12のX方向の動きベクトルのうちの最小値（X方向の動きベクトルが最小値である領域のデータを含む）ならびにNG領域以外の各領域E1～E12のX方向の動きベクトルの絶対値の積算値を、各フィールドごとにCPU3に送る。

CPU3は、動きベクトル検出回路2から送られてきた情報に基づいて、各視差算出領域E1～E12に対する奥行き量または飛び出し量を算出し、算出された奥行き量または飛び出し量に基づいて各視差算出領域E1～E12ごとに視差情報を生成する。この例では、背景が存在する領域については奥行き量が大きくなり、被写体が存在する領域では奥行き量が小さくなるように、各視差算出領域E1～E12に対する奥行き量が算出される。この奥行き量の算出方法の詳細については、後述する。

CPU3によって算出された各視差算出領域E1～E12ごとの視差情報は、視差制御回路4に送られる。視差制御回路4は、各視差算出領域E1～E12ごとの視差情報に基づいて、各フィールドの各画素位置ごとの視差情報を生成する。そして、得られた各画素位置ごとの視差情報に基づいて、各FIFO11～1

3、21～23から映像信号(Y信号、R-Y信号、B-Y信号)を読み出す際の読み出しアドレスが左映像用任意画素遅延FIFO11～13と右映像用任意画素遅延FIFO21～23との間でずれるように、各FIFO11～13、21～23の読み出しアドレスを制御する。したがって、左映像用任意画素遅延FIFO11～13から読み出された左映像信号の水平位相と、右映像用任意画素遅延FIFO21～23から読み出された右映像信号の水平位相が異なるようになる。

左映像用任意画素遅延FIFO11～13から読み出された左映像信号(YL信号、(R-Y)L信号、(B-Y)L信号)は、DA変換回路(DAC)5によってアナログ信号に変換された後、図示しない立体表示装置に送られる。右映像用任意画素遅延FIFO21～23から読み出された右映像信号(YR信号、(R-Y)R信号、(B-Y)R信号)は、DA変換回路(DAC)6によってアナログ信号に変換された後、図示しない立体表示装置に送られる。

左映像信号の水平位相と、右映像信号の水平位相は異なっているので、左映像と右映像との間に視差が発生する。この結果、左映像を左目のみで観察し、右映像を右目のみで観察すると、被写体が背景に対して前方位置にあるような立体映像が得られる。

図44は、CPU3によって行なわれる視差情報の生成方法を示している。

被写体/背景判別手段131は、NG領域以外の各視差算出領域E1～E12のX方向の動きベクトルに基づいて、NG領域以外の各視差算出領域ごとにその領域の映像が被写体であるか背景であるかを判別する。この判別方法としては、たとえば、特開平8-149517号公報に示されている方法が用いられる。

奥行き情報生成手段132は、NG領域以外の各視差算出領域E1～E12ごとのX方向の動きベクトル、NG領域以外の各視差算出領域E1～E12のX方向の動きベクトルのうちの最大値(X方向の動きベクトルが最大値である領域のデータを含む)、NG領域以外の各視差算出領域E1～E12のX方向の動きベクトルのうちの最小値(X方向の動きベクトルが最小値である領域のデータを含

む) およびNG領域を示すデータに基づいて、各視差算出領域E1～E12ごとに奥行き量(奥行き情報)を決定する。

- つまり、被写体/背景判別手段131によるNG領域以外の各視差算出領域E1～E12ごとの判別結果と、NG領域以外の各視差算出領域E1～E12のX方向の動きベクトルのうちの最大値(X方向の動きベクトルが最大値である領域のデータを含む)と、NG領域以外の各視差算出領域E1～E12のX方向の動きベクトルのうちの最小値(X方向の動きベクトルが最小値である領域のデータを含む)とに基づいて、X方向の動きベクトルが最大値である視差算出領域およびX方向の動きベクトルが最小値である視差算出領域のうちの一方の立体視位置を管面位置PPFに決定し、他方の視差算出領域の立体視位置を最も奥の位置PPRに決定する。

- たとえば、X方向の動きベクトルが最大値である視差算出領域の映像が被写体であり、X方向の動きベクトルが最小値である視差算出領域の映像が背景である場合には、図45に示すように、X方向の動きベクトルが最大値である視差算出領域の立体視位置が管面位置PPFに決定され、X方向の動きベクトルが最小値である視差算出領域の立体視位置が最も奥の位置PPRに決定される。

- X方向の動きベクトルが最大値である視差算出領域の映像が背景であり、X方向の動きベクトルが最小値である視差算出領域の映像が被写体である場合には、X方向の動きベクトルが最大値である視差算出領域の立体視位置が最も奥の位置PPRに決定され、X方向の動きベクトルが最小値である視差算出領域の立体視位置が管面位置PPFに決定される。

- ここでは、X方向の動きベクトルが最大値である視差算出領域の映像が被写体であり、X方向の動きベクトルが最小値である視差算出領域の映像が背景であり、図45に示すように、X方向の動きベクトルが最大値である視差算出領域の立体視位置が管面位置PPFに決定され、X方向の動きベクトルが最小値である視差算出領域の立体視位置が最も奥の位置PPRに決定されたとして、各視差算出領域E1～E12の奥行き量の決定方法について説明する。

X方向の動きベクトルが最大値の視差算出領域および最小値の視差算出領域以外の視差算出領域のうち、NG領域以外の各視差算出領域の立体視位置は、管面位置PPFと最も奥の位置PPRの間において、その視差算出領域のX方向の動きベクトルに応じた位置に決定される。この例では、X方向の動きベクトルが大きい領域ほど、その立体視位置が管面位置PPFに近い位置に決定され、X方向の動きベクトルが小さい領域ほど、その立体視位置が最も奥の位置PPRに近い位置に決定される。

各NG領域の立体視位置は、そのNG領域が画面の上段（領域E1～E4）にあるか、中段（領域E5～E8）にあるか、画面の下段（領域E9～E12）にあるかに応じて決定される。

画面の下段にあるNG領域の立体視位置は、管面位置PPFと最も奥の位置PPRとの間の中央位置Paに決定される。画面の上段にあるNG領域の立体視位置は、最も奥の位置PPRと同じ位置Pcに決定される。画面の中段にあるNG領域の立体視位置は、画面の下段にあるNG領域の立体視位置Paと、画面の上段にあるNG領域の立体視位置Pcとの間の中央位置Pbに決定される。

NG領域の立体視位置を上記のようにして決定している理由について説明する。NG領域は、その映像が背景であると推定される。そして、通常、背景は画面下側にあるものほど近い背景であり、画面上側にあるものほど遠い背景である。したがって、画面の上側のNG領域ほどその立体視位置が管面位置PPFからより奥の位置となるように、各NG位置の立体視位置が決定されているのである。また、NG領域の映像が背景であると推定しているため、画面の下側のNG領域の立体視位置が、被写体が存在する領域の立体視位置より奥の位置に決定されているのである。

このようにして、各視差算出領域E1～E12の立体視位置が決定されることにより、各視差算出領域E1～E12の管面位置PPFからの奥行き量（奥行き情報）が決定される。

奥行き情報選択手段133には、奥行き情報生成手段132によって生成され

た現フィールドの各視差算出領域E1～E12に対する奥行き情報と、前回において奥行き情報選択手段133によって選択された前フィールドの各視差算出領域E1～E12に対する奥行き情報とが入力している。また、奥行き情報選択手段133には、NG領域以外の各視差算出領域E1～E12のX方向の動きベクトルの絶対値の積算値を示すデータが送られている。

奥行き情報選択手段133は、NG領域以外の各視差算出領域E1～E12のX方向の動きベクトルの絶対値の積算値が所定値以上である場合、つまり、前フィールドに対する現フィールドの映像の動きが大きい場合には、現フィールドの奥行き情報を選択して出力する。NG領域以外の各視差算出領域E1～E12のX方向の動きベクトルの絶対値の積算値が所定値より小さい場合、つまり、前フィールドに対する現フィールドの映像の動きが小さい場合には、奥行き情報選択手段133は、前フィールドの奥行き情報を選択して出力する。

奥行き情報選択手段133から出力された各視差算出領域E1～E12ごとの奥行き情報（以下、各領域E1～E12ごとの第1奥行き情報という）は、奥行き情報が隣接するフィールド間において急激に変化するのを防止するための平滑化処理手段140に送られ、平滑化される。平滑化処理手段140は、第1乗算手段134、加算手段135および第2乗算手段136から構成されている。

各視差算出領域E1～E12ごとの第1奥行き情報は、第1乗算手段134によって係数 $\alpha$ が乗算される。係数 $\alpha$ は、通常はたとえば1/8に設定されている。ただし、現フィールドのシーンが、前フィールドのシーンから変化（シーンチェンジ）したときには、係数 $\alpha$ は1に設定される。このようなシーンチェンジの検出方法としては、たとえば、特開平8-149514号公報に開示されている方法が用いられる。

第1乗算手段134の出力（以下、各領域E1～E12ごとの第2奥行き情報という）は、加算手段135に送られる。加算手段135には、第2乗算手段136の出力（以下、各領域E1～E12ごとの第4奥行き情報という）も送られており、各視差算出領域E1～E12ごとの第1奥行き情報と、対応する視差算



出領域の第4奥行き情報との和が算出される。

第2乗算手段136では、前回の加算手段135の出力（以下、各領域E1～E12ごとの第3奥行き情報という）に係数 $\beta$ が乗算される。係数 $\beta$ は、通常はたとえば7/8に設定されている。ただし、現フィールドのシーンが、前フィールドのシーンから変化（シーンチェンジ）したときには、係数 $\beta$ は0に設定される。

したがって、現フィールドのシーンが、前フィールドのシーンから変化していない場合には、第1乗算手段134によって、奥行き情報選択手段133から出力された各視差算出領域E1～E12ごとの第1奥行き情報に1/8がそれぞれ乗算される。これにより、各視差算出領域E1～E12ごとの第2奥行き情報が得られる。

各視差算出領域E1～E12ごとの第2奥行き情報は、加算手段135に送られる。加算手段135には、さらに、加算手段135から前回出力された各視差算出領域E1～E12ごとの第3奥行き情報に第2乗算手段136によって7/8が乗算されることによって得られた各視差算出領域E1～E12ごとの第4奥行き情報も入力している。

加算手段135では、各視差算出領域E1～E12の第2奥行き情報と、対応する視差算出領域の第4奥行き情報との和がそれぞれ算出される。これにより、各視差算出領域E1～E12ごとの第3奥行き情報が得られる。この各視差算出領域E1～E12ごとの第3奥行き情報が、視差情報として、視差制御回路4（図43参照）に送られる。

現フィールドのシーンが、前フィールドのシーンから変化している場合には、第1乗算手段134によって、奥行き情報選択手段133から出力された各視差算出領域E1～E12ごとの奥行き情報に1がそれぞれ乗算される。したがって、第1乗算手段134からは、奥行き情報選択手段133から出力された各視差算出領域E1～E12ごとの奥行き情報がそのまま出力される。

第2乗算手段136の係数は0であるので、第2乗算手段136の出力は0で

ある。したがって、加算手段135からは、奥行き情報選択手段133から出力された各視差算出領域E1～E12ごとの奥行き情報がそのまま出力される。つまり、現フィールドのシーンが、前フィールドのシーンから変化している場合には、奥行き情報選択手段133から出力された各視差算出領域E1～E12ごとの奥行き情報が、視差情報として、視差制御回路4（図43参照）に送られる。

第3の実施の形態における視差制御回路4の構成および動作は、第1の実施の形態における図1および図20に示されている視差制御回路と同じであるので、その構成および動作の説明を省略する。

上記2D/3D映像変換装置では、元の2次元映像信号に対して時間的に遅延された映像信号を生成するためのフィールドメモリが不要であるため、コストの低廉化が図れる。

#### 〔4〕第4の実施の形態の説明

図46～図51を参照して、この発明の第4の実施の形態について説明する。

〔4-1〕この発明を2D/3D映像変換システムに適用した場合の実施の形態について説明する。

図46は、2D/3D映像変換システムの構成を示している。

この2D/3D映像変換システムは、2次元映像を3次元映像に変換するための2D/3D映像変換装置501および2D/3D映像変換装置501によって得られた3次元映像信号に対して立体感を調整する立体感調整回路502とを備えている。

2D/3D映像変換装置501には、2次元映像信号を構成する輝度信号Y-IN、色差信号(R-Y)-INおよび色差信号(B-Y)-INが入力される。2D/3D映像変換装置501からは、左映像信号を構成する輝度信号YL、色差信号(R-Y)Lおよび色差信号(B-Y)Lと、右映像信号を構成する輝度信号YR、色差信号(R-Y)Rおよび色差信号(B-Y)Rと、各画素ごとの視差情報PRとを出力する。

2D/3D映像変換装置501の各出力信号は立体感調整回路502に送られ

る。立体感調整回路502からは、立体感調整後の左映像信号を構成する輝度信号YL-OUT、色差信号(R-Y)L-OUTおよび色差信号(B-Y)L-OUTと、立体感調整後の右映像信号を構成する輝度信号YR-OUT、色差信号(R-Y)R-OUTおよび色差信号(B-Y)R-OUTとが出力される。

- 5     2D/3D映像変換装置501としては、たとえば、第1の実施の形態で説明した2D/3D映像変換装置(図1参照)、第2の実施の形態で説明した2D/3D映像変換装置(図27参照)または第3の実施の形態で説明した2D/3D映像変換装置(図43参照)が用いられる。

図46は、立体感調整回路502の構成を示している。

- 10    立体感調整回路502は、係数生成回路601、左映像信号に対して立体感調整処理を行なう左映像用立体感調整回路602および右映像信号に対して立体感調整処理を行なう右映像用立体感調整回路603を備えている。

左映像用立体感調整回路602の構成と、右映像用立体感調整回路603の構成とは同じであるので、左映像用立体感調整回路602についてのみ説明する。

- 15    係数生成回路601は、2D/3D映像変換装置501から送られてくる画素ごとの視差情報PR(映像の遠近に関する情報)に基づいて、第1係数KL、第2係数KHおよび第3係数KCを生成する。第1係数KLは、0以上1以下の範囲内( $0 \leq KL \leq 1$ )で生成され、映像の低周波成分の割合を調整するための係数である。つまり、第1係数KLは、映像の輪郭をぼやかすための係数、すなわち映像の輪郭の鮮明度を低下させるための係数であり、第1係数KLの値が大きくなるほど、輪郭がぼやけた映像が得られるようになる。

- 20    係数生成回路601は、前方にある映像が映っている画素に対しては、第1係数KLを小さくし、後方にある映像が映っている画素に対しては、第1係数KLを大きくする。上述したように、この実施の形態では、前方にある映像が映っている画素に対する視差情報PRは小さく、後方にある映像が映っている画素に対する視差情報PRは大きい。このため、図48に示すように、係数生成回路601は、視差情報PRが所定値以下の範囲では、第1係数KLの値を0にさせ、視

差情報PRが所定値より大きい範囲では、視差情報PRが大きくなるほど、第1係数KLの値を大きくさせる。

第2係数KHは、0以上1以下の範囲内 ( $0 \leq KH \leq 1$ ) で生成され、映像の高周波成分の割合を調整するための係数である。つまり、第2係数KHは、映像  
5 の輪郭をくっきりさせるための係数、すなわち映像の輪郭の鮮明度を高めるための係数であり、第2係数KHの値が大きくなるほど輪郭がくっきりした映像が得られるようになる。

係数生成回路601は、前方にある映像が映っている画素に対しては、第2係数KHを大きくし、後方にある映像が映っている画素に対しては、第2係数KH  
10 を小さくする。上述したように、この実施の形態では、前方にある映像が映っている画素に対する視差情報PRは小さく、後方にある映像が映っている画素に対する視差情報PRは大きい。このため、図49に示すように、係数生成回路601は、視差情報PRが所定値以下の範囲では、視差情報PRが大きくなるほど第2係数KHの値を小さくさせ、視差情報PRが所定値より大きい範囲では、第2  
15 係数KHの値を0にさせる。

第3係数KCは、映像の彩度を調整するための係数であり、第3係数KCが大きくなるほど映像の彩度が強調される。係数生成回路601は、前方にある映像が映っている画素に対しては、第3係数KCを大きくし、後方にある映像が映っている画素に対しては、第3係数KCを小さくする。上述したように、この実施  
20 の形態では、前方にある映像が映っている画素に対する視差情報PRは小さく、後方にある映像が映っている画素に対する視差情報PRは大きい。このため、図50に示すように、係数生成回路601は、視差情報PRが大きくなるほど第3係数KCの値を小さくさせる。

左映像用立体感調整回路602には、2D/3D映像変換装置501から送ら  
25 れてくる左映像を構成する輝度信号YL、色差信号(R-Y)Lおよび色差信号(B-Y)Lが入力される。

左映像用立体感調整回路602には、映像の輪郭の鮮明度を調整する回路61

0 および映像の彩度を調整する回路620とが設けられている。

映像の輪郭の鮮明度を調整する回路610について説明する。映像の輪郭の鮮明度を調整する回路610は、映像の低周波成分の割合を調整する回路611、映像の高周波成分の割合を調整する回路612およびそれらの出力を加算する加算回路613とからなる。

映像の低周波成分の割合を調整する回路611は、輝度信号YLの低周波成分を抽出するローパスフィルタ(LPF)701、ローパスフィルタ701によって抽出された輝度信号YLの低周波成分に第1係数KLを乗算する第1乗算器702、 $1-KL$ の演算を行なう演算器703、輝度信号YLに演算器703の出力である $(1-KL)$ を乗算する第2乗算器704ならびに第1乗算器702の出力と第2乗算器704の出力を加算する第1加算器705を備えている。

映像の高周波成分の割合を調整する回路612は、輝度信号YLの高周波成分を抽出するハイパスフィルタ(HPF)711およびハイパスフィルタ711によって抽出された輝度信号YLの高周波成分に第2係数KHを乗算する第3乗算器712を備えている。

映像の低周波成分の割合を調整する回路611の出力(第1加算器705の出力)と、映像の高周波成分の割合を調整する回路612の出力(第3乗算器712の出力)とは、加算回路613によって加算される。この加算回路613の出力YL-OUTが、図示しない立体表示装置に送られる。

20 上述したように、前方にある映像が映っている画素に対しては、第1係数KLは小さくなり、第2係数KHは大きくなる。したがって、前方にある映像が映っている画素に対しては、輝度信号YLの低周波成分の割合は低く、輝度信号YLの高周波成分の割合が高くなる。このため、前方にある映像が映っている画素に対する映像は、輪郭がくっきりした映像となる。

25 一方、後方にある映像が映っている画素に対しては、第1係数KLは大きくなり、第2係数KHは小さくなる。したがって、後方にある映像が映っている画素に対しては、輝度信号YLの低周波成分の割合は高く、輝度信号YLの高周波成分

分の割合が低くなる。このため、後方にある映像が映っている画素に対する映像は、輪郭がぼやけた映像となる。このように、前方にある映像が映っている画素に対する映像は輪郭がくっきりした映像となり、後方にある映像が映っている画素に対する映像は輪郭がぼやけた映像となるため、立体感が強調される。

- 5 映像の彩度を調整する回路620について説明する。映像の彩度を調整する回路620は、色差信号 $(R-Y)L$ に第3係数 $K_C$ を乗算する第5乗算器721および色差信号 $(B-Y)L$ に第3係数 $K_C$ を乗算する第6乗算器722を備えている。第5乗算器721の出力 $(R-Y)L-OUT$ および第6乗算器722の出力 $(B-Y)L-OUT$ が、図示しない立体表示装置に送られる。
- 10 上述したように、前方にある映像が映っている画素に対しては、第3係数 $K_C$ は大きくなる。したがって、前方にある映像が映っている画素に対しては、色差信号 $(R-Y)L$ および $(B-Y)L$ の値が大きくなり、彩度が高くなる。一方、後方にある映像が映っている画素に対しては、第3係数 $K_C$ は小さくなる。したがって、後方にある映像が映っている画素に対しては、色差信号 $(R-Y)L$
- 15 および $(B-Y)L$ の値が小さくなり、彩度が低下する。このように、前方にある映像が映っている画素に対する映像の彩度が高くなり、後方にある映像が映っている画素に対する映像の彩度が低くなるので、立体感が強調される。
- [4-2] この発明を、2台のカメラを用いて撮像した左映像信号と右映像信号からなる3次元映像信号の立体感を調整するシステムに対して適用した場合の実
- 20 施の形態について説明する。

図51は、立体感調整システムの構成を示している。

- この立体感調整システムは、3次元映像信号から、1フィールド毎に、画素ごとの視差情報 $PR$ を検出するための視差検出回路801および視差検出回路801によって得られた画素ごとの視差情報 $PR$ に基づいて、3次元映像信号に対して
- 25 立体感を調整する立体感調整回路802とを備えている。

視差検出回路801は、選択回路901、動きベクトル検出回路902、ベクトル補正回路903および視差情報生成回路904を備えている。

選択回路901には、3次元映像を構成する左映像の輝度信号YL-INと、3次元映像を構成する右映像の輝度信号YR-INとが入力している。また、選択回路には、フィールド識別信号FLDが制御信号として入力している。

選択回路901は、フィールド識別信号FLDに基づいて、左映像における輝度信号YL-INと右映像における輝度信号YR-INとを1フィールド単位で切り替えて出力する。この例では、フィールド識別信号FLDは、入力映像信号のフィールドが奇数フィールドである場合にはHレベルとなり、入力映像信号のフィールドが偶数フィールドである場合にはLレベルとなる。そして、選択回路901は、フィールド識別信号FLDがHレベル（奇数フィールド）である場合には、左映像における輝度信号YL-INを選択して出力し、フィールド識別信号FLDがLレベル（偶数フィールド）である場合には、右映像における輝度信号YR-INを選択して出力する。

動きベクトル検出回路902は、選択回路901から出力される映像信号から、1フィールド毎に、図21に示すように1フィールド画面内に設定された12個の動きベクトル検出領域（以下、視差算出領域という）E1～E12それぞれに対するX方向動きベクトルを算出する。

動きベクトル検出回路902によって得られた各視差算出領域E1～E12それぞれに対するX方向動きベクトルは、ベクトル補正回路903に送られる。動きベクトル検出回路902によって得られた各視差算出領域E1～E12それぞれに対するX方向動きベクトルは、各視差算出領域E1～E12ごとの左映像と右映像との間の映像の水平方向の動きを表している。左映像と右映像とは視差を有しているので、同じ物体であっても、カメラからの距離に応じて両映像間で水平位置が異なっている。したがって、各視差算出領域E1～E12ごとのX方向動きベクトルは、各視差算出領域E1～E12毎の両映像間の視差に相当する。

しかしながら、同じ方向に物体が移動している場合でも、左の映像から右映像に変化した場合に得られるX方向ベクトルと、右映像から左映像に変化した場合に得られるX方向ベクトルとでは、X方向の動きベクトルの符号が反対方向にな

る。そこで、同じ方向に物体が移動している場合に、得られるX方向ベクトルの符号を一致させるために、ベクトル補正回路903が設けられている。

ベクトル補正回路903は、フィールド識別信号FLDがHレベル（奇数フィールド）である場合には、動きベクトル検出回路902から送られてきた視差算出領域E1～E12それぞれに対するX方向動きベクトルを視差情報生成回路904にそのまま送る。

フィールド識別信号FLDがLレベル（偶数フィールド）である場合には、ベクトル補正回路903は、動きベクトル検出回路902から送られてきた視差算出領域E1～E12それぞれに対するX方向動きベクトルの符号を反転させて、視差情報生成回路904に送る。

視差情報生成回路904では、ベクトル補正回路903から送られてきた各視差算出領域E1～E12ごとのX方向動きベクトルに基づいて、各画素ごとの視差情報PRを生成する。

つまり、ベクトル補正回路903から送られてきた各視差算出領域E1～E12ごとのX方向動きベクトルを、各視差算出領域E1～E12に対する視差情報とし、図21を用いて説明したと同様にして、各視差算出領域E1～E12に対する視差情報から各画素ごとの視差情報PRを生成する。

立体感調整回路802は、視差検出回路801によって得られた画素ごとの視差情報PRに基づいて、3次元映像信号に対して立体感を補正するための処理を行なう。この立体感補正回路802は、図46の立体感調整回路502と同じであるので、その構成および動作の説明を省略する。

上記第4の実施の形態によれば、3次元映像信号によって得られる立体映像の立体感を調整することができるようになる。

#### 〔5〕第5の実施の形態の説明

図52～図55を参照して、この発明の第5の実施の形態について説明する。

図52は、2次元／3次元映像変換装置の構成を示している。

2次元／3次元映像変換装置は、2次元映像信号を3次元映像信号に変換する



ための集積回路(LSI)1010と、集積回路1010に接続された複数の遅延用フィールドメモリ1020とから構成されている。

- 図52においては、集積回路1010の構成要素としては、遅延用フィールドメモリ1020へのデータの書き込みおよび遅延用フィールドメモリ1020からのデータの読み出しに関係する部分のみが図示されている。つまり、集積回路1010の構成要素としては、ライト側データバス1011、ライト系タイミング発生部1012、リード側データバス1013およびリード系タイミング発生部1014が図示されている。集積回路1010は、これらの構成要素の他、動きベクトル検出部、CPUに接続されるインタフェース等を備えている。
- 10 集積回路1010には、2次元映像信号を構成する輝度信号(Y信号)ならびに色差信号(R-Y信号およびB-Y信号)とが入力する。集積回路1010からは、相対的に時間差を有する右目用映像信号および左目用映像信号が出力される。右目用映像信号は、右目用輝度信号Y(R)と右目用色差信号R-Y(R)および右目用色差信号B-Y(R)とからなる。左目用映像信号は、左目用輝度信号Y(L)と左目用色差信号R-Y(L)および左目用色差信号B-Y(L)とからなる。
- 15

この2次元/3次元映像変換装置には、2次元/3次元映像変換モードとして、次の3つのモードがある。

(1) 第1通常速度変換モード

- 20 第1通常速度変換モードは、2次元映像信号と水平、垂直周波数が同じ3次元映像信号を生成するためのモードであり、かつ右目用映像信号および左目用映像信号のうちの一方が、フィールドメモリを介さずにリード側データバス1013に送られた2次元映像信号に基づいて生成されるモードである。

(2) 第2通常速度変換モード

- 25 第2通常速度変換モードは、2次元映像信号と水平、垂直周波数が同じ3次元映像信号を生成するためのモードであり、かつ右目用映像信号および左目用映像信号の両方がフィールドメモリを介してリード側データバス1013に送られた

2次元映像信号に基づいて生成されるモードである。

### (3) 倍速変換モード

倍速変換モードは、2次元映像信号に対して水平、垂直周波数が2倍の3次元映像信号を生成するためのモードである。この場合には、右目用映像信号および  
5 左目用映像信号の両方がフィールドメモリを介してリード側データバス1013に送られた2次元映像信号に基づいて生成される。

集積回路1010には、2次元映像信号の水平同期信号HSYNCに基づいて生成された第1基準クロック信号CLK1、2次元映像信号の水平同期信号HSYNCに基づいて生成された第2基準クロック信号CLK2、2次元映像信号の  
10 垂直同期信号VSYNC、2次元映像信号の水平同期信号HSYNCに基づいて第1基準クロック信号CLK1で生成された第1水平同期信号HD1および2次元映像信号の水平同期信号HSYNCに基づいて第2基準クロック信号CLK2で生成された第2水平同期信号HD2が入力している。

図53は、第1基準クロック信号CLK1および第1水平同期信号HD1を発生するための位相同期回路(PLL回路)を示している。  
15

位相同期回路の入力は2次元映像信号の水平同期信号HSYNCであり、位相同期回路の出力は第1水平同期信号HD1である。位相同期回路の入力である水平同期信号HSYNCと、位相同期回路の出力である第1水平同期信号HD1との位相比較結果が位相比較部1031によって電圧に変換される。位相比較部1  
20 031の出力電圧は、低域通過フィルタ(LPF)1032で平滑化された後、電圧制御発振器(VCO)1033に送られる。電圧制御発振器1033では、その入力電圧に応じた周波数の信号を出力する。

電圧制御発振器1033の出力(信号a)は、第1基準クロック信号CLK1として取り出されるとともに2分周回路1034に送られる。2分周回路103  
25 4からは、電圧制御発振器1033の出力信号aの周波数が1/2にされた信号bが出力される。2分周回路1034の出力信号bは、910分周回路1035に送られる。910分周回路1035からは、2分周回路1034の出力信号b

の周波数が $1/910$ にされた信号HD1が出力される。

電圧制御発振器1033から出力される信号(第1基準クロック信号CLK1)の周波数 $f_{CLK1}$ は、位相同期回路の入出力の位相差が0である場合には、水平同期信号HSYNCの周波数 $f_H$ (15.75[kHz])の1820倍である。  
5。つまり、第1基準クロック信号CLK1の周波数 $f_{CLK1}$ は、 $1820 f_H$ であり、約28.6[MHz]となる。

第1基準クロック信号CLK1は、2次元映像信号の水平同期信号HSYNCの1周期が1820クロックに分割された信号となる。2次元映像信号がVTRで再生された映像である場合には、水平同期信号HSYNCの周波数が変動することがある。第1基準クロック信号CLK1の周波数は、水平同期信号HSYNCの周波数の変動に応じて変動する。  
10

第2基準クロック信号CLK2および第2水平同期信号HD2も、図53と同様な位相同期回路によって生成される。第2基準クロック信号CLK2の周波数 $f_{CLK2}$ は、位相同期回路の入出力の位相差が0である場合には、水平同期信号HSYNCの周波数 $f_H$ (15.75[kHz])の1820倍である。つまり、  
15 第2基準クロック信号CLK2の周波数 $f_{CLK2}$ は、 $1820 f_H$ であり、約28.6[MHz]となる。

第2基準クロック信号CLK2および第2水平同期信号HD2を生成するための位相同期回路では、低域通過フィルタ(LPF)のカットオフ周波数が、図53の低域通過フィルタ(LPF)1032のカットオフ周波数より低く設定されている。このため、第2基準クロック信号CLK2は、水平同期信号HSYNCの周波数が変動しても、周波数変動の少ない信号となる。  
20

図52に示すように、第1基準クロック信号CLK1は、2分周回路1015によって2分周される。2分周回路1015から出力される第3クロック信号CLK3は、ライト系タイミング発生部1012および第1セクタ1016に送られる。第3クロック信号CLK3の周波数 $f_{CLK3}$ は、第1基準クロック信号CLK1の周波数 $f_{CLK1}$ の $1/2$ である。  
25

- 第2基準クロック信号CLK2は、第1セクタ1016に送られるとともに、2分周回路1017に送られる。2分周回路1017から出力される第4クロック信号CLK4は、第1セクタ1016に送られる。第4クロック信号CLK4の周波数 $f_{CLK4}$ は、第2基準クロック信号CLK2の周波数 $f_{CLK2}$ の $1/2$ である。
- 垂直同期信号VSYNCは、ライト系タイミング発生部1012およびリード系タイミング発生部1014に送られる。第1水平同期信号HD1は、ライト系タイミング発生部1012に送られるとともに第2セクタ1018に送られる。第2水平同期信号HD2は第2セクタ1018に送られる。
- 10 第1セクタ1016は、設定されている2次元/3次元映像変換モードに応じて、第3クロック信号CLK3、第2基準クロック信号CLK2および第4クロック信号CLK4のうちから、一つを選択してリード系タイミング発生部1014に送る。
- 第2セクタ1018は、設定されている2次元/3次元映像変換モードに応じて、第1水平同期信号HD1および第2水平同期信号HD2のうちから、一つを選択してリード系タイミング発生部1014に送る。
- 15 2次元/3次元映像変換モードとして第1通常速度変換モードが設定されている場合には、第1セクタ1016は、第3クロック信号CLK3を選択してリード系タイミング発生部1014に送る。この場合には、フィールドメモリ1020の書き込みクロックおよび読み出しクロックは、第1基準クロック信号CLK1が2分周された第3クロック信号CLK3となる。したがって、集積回路1010の動作は、図55の集積回路1100の動作と全く同じとなる。
- 20 2次元/3次元映像変換モードとして第2通常速度変換モードが設定されている場合には、第1セクタ1016は、第4クロック信号CLK4を選択してリード系タイミング発生部1014に送る。この場合には、フィールドメモリ1020の書き込みクロックは、第1基準クロック信号CLK1が2分周された第3クロック信号CLK3となり、フィールドメモリ1020の読み出しクロックは
- 25

第2基準クロック信号CLK2が2分周された第4クロック信号CLK4となる。したがって、2次元映像信号の水平同期信号HSYNCの周波数が変動しても、ジッターが吸収される。

2次元/3次元映像変換モードとして倍速変換モードが設定されている場合に  
5 は、第1セレクタ1016は、第2基準クロック信号CLK2を選択してリード系タイミング発生部1014に送る。この場合には、フィールドメモリ1020の書き込みクロックは、第1基準クロック信号CLK1が2分周された第3クロック信号CLK3となり、フィールドメモリ1020の読み出しクロックは第2基準クロック信号CLK2となる。

10 つまり、2次元/3次元映像変換モードとして倍速変換モードが設定されている場合には、フィールドメモリ1020の読み出しクロックの周波数は、書き込みクロックの周波数の2倍となっている。したがって、集積回路1010から出力される3次元映像信号は、2次元映像信号に対して水平、垂直周波数が2倍の信号となる。また、2次元映像信号の水平同期信号HSYNCの周波数が変動し  
15 ても、ジッターが吸収される。

図54は、2次元/3次元映像変換モードとして倍速変換モードが設定されている場合の各部の信号を示している。なお、この図54は、遅延用フィールドメモリが4つ設けられており、かつ左目用映像信号が右目用映像信号に対して、2フィールド遅延している場合の例を示している。

20 この実施の形態では、図55に示す従来の2次元/3次元映像変換装置に比べて倍速化回路が不要となるため、回路の単純化が図れるとともにコストの低廉化が図れる。

## 請 求 の 範 囲

1. 2次元入力映像信号に基づいて、各フィールドごとに、1フィールド画面内に設定された複数の視差算出領域のそれぞれに対して、映像の遠近に関する画像特徴量を抽出する特徴量抽出手段、  
5 各視差算出領域ごとに抽出された画像特徴量に基づいて、1フィールド画面内の所定単位領域ごとの視差情報を生成する視差情報生成手段、ならびに  
2次元入力映像信号の各所定単位領域内の信号から、その所定単位領域に対応する視差情報に応じた水平位相差を有する第1映像信号と第2映像信号とをそれぞれ生成する位相制御手段、  
10 それを備えている2次元映像を3次元映像に変換する装置。
2. 視差情報生成手段は、  
視差算出領域ごとの映像の遠近に関する画像特徴量に基づいて、各視差算出領域ごとに映像の遠近に関する情報を生成する手段、および  
15 各視差算出領域ごとの映像の遠近に関する情報を、各視差算出領域ごとの視差情報に変換する手段、  
それを備えている請求項1に記載の2次元映像を3次元映像に変換する装置。
3. 視差情報生成手段は、  
視差算出領域ごとの映像の遠近に関する画像特徴量に基づいて、各視差算出領域ごとに映像の遠近に関する情報を生成する手段、  
20 画面の高さ位置のうち、映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置が最も近い高さ位置より下側の各視差算出領域のうち、その視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置が、その直上の視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置より所定値以上遠い  
25 位置である視差算出領域については、その視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置がその直上の視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置に接近するように、その視差算出領域

に対する映像の遠近に関する情報を補正する手段、および

補正後の各視差算出領域ごとの映像の遠近に関する情報を、各視差算出領域ごとの視差情報に変換する手段、

を備えていることを特徴とする請求項 1 に記載の 2 次元映像を 3 次元映像に変

5 換する装置。

4. 視差情報生成手段は、視差算出領域ごとの映像の遠近に関する画像特徴量に基づいて、1 フィールド画面内の全領域をその画面に含まれている物体毎にグループ分けを行なう第 1 手段、

第 1 手段によるグループ分け結果と、視差算出領域ごとの映像の遠近に関する

10 画像特徴量とに基づいて、各グループ毎の映像の遠近に関する情報を生成する第 2 手段、

各グループ毎の映像の遠近に関する情報に基づいて、各視差算出領域毎の映像の遠近に関する情報を生成する第 3 手段、ならびに

各視差算出領域毎の映像の遠近に関する情報を、各視差算出領域ごとの視差情

15 報に変換する第 4 手段、

を備えている請求項 1 に記載の 2 次元映像を 3 次元映像に変換する装置。

5. 第 1 手段は、映像の遠近に関する画像特徴量の大きさに対する視差算出領域数を表す度数分布に基づいて、映像の遠近に関する画像特徴量の大きさの近似している領域が同一グループとなるように 1 フィールド画面内の全領域をグルー

20 プ分けするものである請求項 4 に記載の 2 次元映像を 3 次元映像に変換する装置

。

6. 第 1 手段は、

映像の遠近に関する画像特徴量の大きさに対する視差算出領域数を表す度数分布に基づいて、映像の遠近に関する画像特徴量の大きさの近似している領域が同

25 一グループとなるように 1 フィールド画面内の全領域をグループ分けする手段、および

同じグループ内に互いに空間的に離れている複数の領域が存在する場合には、

それらの領域がそれぞれ異なるグループとなるように、グループ分けを行なう手段、

を備えている請求項4に記載の2次元映像を3次元映像に変換する装置。

7. 第1手段は、

- 5 映像の遠近に関する画像特徴量の大きさに対する視差算出領域数を表す度数分布に基づいて、映像の遠近に関する画像特徴量の大きさの近似している領域が同一グループとなるように1フィールド画面内の全領域をグループ分けする手段、

同じグループ内に互いに空間的に離れている複数の領域が存在する場合には、それらの領域がそれぞれ異なるグループとなるように、グループ分けを行なう手

- 10 段、および

所定数以下の視差算出領域から構成されているグループが存在する場合には、そのグループ内のおよびその周辺の視差算出領域に対する映像の遠近に関する画像特徴量に基づいて、そのグループを周囲のグループに属させるべきか否かを判別し、そのグループを周囲のグループに属させるべきと判別した場合には、その

- 15 グループを周囲のグループに属させる手段、

を備えている請求項4に記載の2次元映像を3次元映像に変換する装置。

8. 第1手段は、

映像の遠近に関する画像特徴量の大きさに対する視差算出領域数を表す度数分布に基づいて、映像の遠近に関する画像特徴量の大きさの近似している領域が同

- 20 一グループとなるように1フィールド画面内の全領域をグループ分けする手段、

同じグループ内に互いに空間的に離れている複数の領域が存在する場合には、それらの領域がそれぞれ異なるグループとなるように、グループ分けを行なう手段、

- 25 所定数以下の視差算出領域から構成されているグループが存在する場合には、そのグループ内のおよびその周辺の視差算出領域に対する映像の遠近に関する画像特徴量に基づいて、そのグループを周囲のグループに属させるべきか否かを判別し、そのグループを周囲のグループに属させるべきと判別した場合には、その



グループを周囲のグループに属させる手段、および

隣接する2つのグループのうち、一方のグループ内および他方のグループ内の視差算出領域に対する映像の遠近に関する画像特徴量に基づいて、両グループを結合させるべきか否かを判別し、両グループを結合させるべきと判別した場合に

5 は、両グループを結合させる手段、

を備えている請求項4に記載の2次元映像を3次元映像に変換する装置。

9. 第2手段は、

各グループ内の視差算出領域ごとの映像の遠近に関する画像特徴量および各視差算出領域毎に予め設定された重み係数に基づいて、各グループ毎に映像の遠近  
10 に関する情報を算出するものである請求項4に記載の2次元映像を3次元映像に変換する装置。

10. 第3手段は、画面の高さ位置のうち、映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置が最も近い高さ位置より下側の各視差算出領域のうち、その視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置が、その  
15 直上の視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置より所定値以上遠い位置である視差算出領域については、その視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置がその直上の視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置に接近するように、その視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報を補正する手段を備えてい  
20 る請求項4に記載の2次元映像を3次元映像に変換する装置。

11. 第3手段は、

画面の高さ位置のうち、映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置が最も近い高さ位置より下側の各視差算出領域のうち、その視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置が、その直上の視差算出領域  
25 に対する映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置より所定値以上遠い位置である視差算出領域については、その視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置がその直上の視差算出領域に対する映像の遠

近に関する情報によって表される遠近位置に接近するように、その視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報を補正する手段、および

- 隣合う2つのグループの境界部において、映像の遠近に関する情報が両グループ間で所定範囲以内となるように、隣合う2つのグループの境界部の視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報を補正する手段、

を備えている請求項4に記載の2次元映像を3次元映像に変換する装置。

12. 第3手段は、

- 画面の高さ位置のうち、映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置が最も近い高さ位置より下側の各視差算出領域のうち、その視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置が、その直上の視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置より所定値以上遠い位置である視差算出領域については、その視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置がその直上の視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置に接近するように、その視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報を補正する手段、

- 隣合う2つのグループの境界部において、映像の遠近に関する情報が両グループ間で所定範囲以内となるように、隣合う2つのグループの境界部の視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報を補正する手段、および

- 同じグループ内の各視差算出領域間において、映像の遠近に関する情報の差が所定範囲以内となるように、各グループ内の映像の遠近に関する情報を平滑化させる手段、

を備えている請求項4に記載の2次元映像を3次元映像に変換する装置。

13. 位相制御手段は、

- 2次元入力映像信号を1水平ライン分以下の複数画素数分記憶できる容量を有し、かつ2次元入力映像信号を一次的に記憶する第1の記憶手段、

2次元入力映像信号を1水平ライン分以下の複数画素数分記憶できる容量を有し、かつ2次元入力映像信号を一次的に記憶する第2の記憶手段、

第1の記憶手段の読み出しアドレスを、2次元入力映像信号の水平垂直位置に応じて決定された標準読み出しアドレスに対して、2次元入力映像信号の水平垂直位置が属する所定単位領域に対応する視差情報に基づいて制御することにより、上記標準読み出しアドレスによって規定される基準水平位相に対して上記視差情報に応じた量だけ水平位相が進んだ第1映像信号を生成する第1の読み出しアドレス制御手段、ならびに

第2の記憶手段の読み出しアドレスを、上記標準読み出しアドレスに対して、2次元入力映像信号の水平垂直位置が属する所定単位領域に対応する視差情報に基づいて制御することにより、上記標準読み出しアドレスによって規定される基準水平位相に対して上記視差情報に応じた量だけ水平位相が遅れた第2映像信号を生成する第2の読み出しアドレス制御手段、

を備えている請求項1に記載の2次元映像を3次元映像に変換する装置。

14. 映像の遠近に関する画像特徴量が、輝度高周波成分の積算値、輝度コントラスト、輝度積算値、R-Y成分の積算値、B-Y成分の積算値および彩度積算値のうちから選択された任意の1つまたは任意の組み合わせである請求項1に記載の2次元映像を3次元映像に変換する装置。

15. 所定単位領域が1画素単位の領域である請求項1に記載の2次元映像を3次元映像に変換する装置。

16. 2次元入力映像信号に基づいて、各フィールドごとに、1フィールド画面内に設定された複数の視差算出領域のそれぞれに対して、映像の遠近に関する画像特徴量を抽出する第1ステップ、

各視差算出領域ごとに抽出された画像特徴量に基づいて、1フィールド画面内の所定単位領域ごとの視差情報を生成する第2ステップ、ならびに

2次元入力映像信号の各所定単位領域内の信号から、その所定単位領域に対応する視差情報に応じた水平位相差を有する第1映像信号と第2映像信号とをそれぞれ生成する第3ステップ、

を備えている2次元映像を3次元映像に変換する方法。

17. 第2ステップは、

視差算出領域ごとの映像の遠近に関する画像特徴量に基づいて、各視差算出領域ごとに映像の遠近に関する情報を生成するステップ、および

5 各視差算出領域ごとの映像の遠近に関する情報を、各視差算出領域ごとの視差情報に変換するステップ、

を備えている請求項16に記載の2次元映像を3次元映像に変換する方法。

18. 第2ステップは、

視差算出領域ごとの映像の遠近に関する画像特徴量に基づいて、各視差算出領域ごとに映像の遠近に関する情報を生成するステップ、

画面の高さ位置のうち、映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置が最も近い高さ位置より下側の各視差算出領域のうち、その視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置が、その直上の視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置より所定値以上遠い  
15 位置である視差算出領域については、その視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置がその直上の視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置に接近するように、その視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報を補正するステップ、および

補正後の各視差算出領域ごとの映像の遠近に関する情報を、各視差算出領域ごとの視差情報に変換するステップ、

を備えていることを特徴とする請求項16に記載の2次元映像を3次元映像に変換する方法。

19. 第3ステップは、

2次元入力映像信号を1水平ライン分以下の複数画素数分記憶できる容量を有する第1の記憶手段および第2の記憶手段に、2次元入力映像信号を一次的に記憶するステップ、

第1の記憶手段の読み出しアドレスを、2次元入力映像信号の水平垂直位置に

応じて決定された標準読み出しアドレスに対して、2次元入力映像信号の水平垂直位置が属する所定単位領域に対応する視差情報に基づいて制御することにより、上記標準読み出しアドレスによって規定される基準水平位相に対して上記視差情報に応じた量だけ水平位相が進んだ第1映像信号を生成するステップ、ならびに

第2の記憶手段の読み出しアドレスを、上記標準読み出しアドレスに対して、2次元入力映像信号の水平垂直位置が属する所定単位領域に対応する視差情報に基づいて制御することにより、上記標準読み出しアドレスによって規定される基準水平位相に対して上記視差情報に応じた量だけ水平位相が遅れた第2映像信号を生成するステップ、

を備えている請求項16に記載の2次元映像を3次元映像に変換する方法。

20. 映像の遠近に関する画像特徴量が、輝度高周波成分の積算値、輝度コントラスト、輝度積算値および彩度積算値のうちから選択された任意の1つまたは任意の組み合わせである請求項16に記載の2次元映像を3次元映像に変換する方法。

21. 所定単位領域が1画素単位の領域である請求項16に記載の2次元映像を3次元映像に変換する装置。

22. 2次元入力映像信号に基づいて、各フィールドごとに、1フィールド画面内に設定された複数の動きベクトル検出領域のそれぞれに対する動きベクトルを検出する動きベクトル検出手段、

各動きベクトル検出領域ごとに検出された動きベクトルの水平方向成分に基づいて、1フィールド画面内の所定単位領域ごとの視差情報を生成する視差情報生成手段、ならびに

2次元入力映像信号の各所定単位領域内の信号から、その所定単位領域に対応する視差情報に応じた水平位相差を有する第1映像信号と第2映像信号とをそれぞれ生成する位相制御手段、

を備えている2次元映像を3次元映像に変換する装置。

23. 視差情報生成手段は、各動きベクトル検出領域ごとに検出された動きベクトルの水平方向成分、水平方向成分の最大値、水平方向成分が最大値である動きベクトル検出領域、水平方向成分の最小値、水平方向成分が最小値である動きベクトル検出領域および各動きベクトル検出領域の映像が背景であるか被写体であるかを示す情報に基づいて、1フィールド画面内の所定単位領域ごとの視差情報を生成するものである請求項22に記載の2次元映像を3次元映像に変換する装置。

24. 位相制御手段は、  
2次元入力映像信号を1水平ライン分以下の複数画素数分記憶できる容量を有し、かつ2次元入力映像信号を一次的に記憶する第1の記憶手段、

2次元入力映像信号を1水平ライン分以下の複数画素数分記憶できる容量を有し、かつ2次元入力映像信号を一次的に記憶する第2の記憶手段、

第1の記憶手段の読み出しアドレスを、2次元入力映像信号の水平垂直位置に応じて決定された標準読み出しアドレスに対して、2次元入力映像信号の水平垂直位置が属する所定単位領域に対応する視差情報に基づいて制御することにより、上記標準読み出しアドレスによって規定される基準水平位相に対して上記視差情報に応じた量だけ水平位相が進んだ第1映像信号を生成する第1の読み出しアドレス制御手段、ならびに

第2の記憶手段の読み出しアドレスを、上記標準読み出しアドレスに対して、2次元入力映像信号の水平垂直位置が属する所定単位領域に対応する視差情報に基づいて制御することにより、上記標準読み出しアドレスによって規定される基準水平位相に対して上記視差情報に応じた量だけ水平位相が遅れた第2映像信号を生成する第2の読み出しアドレス制御手段、

を備えている請求項22に記載の2次元映像を3次元映像に変換する装置。

25 25. 所定単位領域が1画素単位の領域である請求項22に記載の2次元映像を3次元映像に変換する装置。

26. 2次元入力映像信号に基づいて、各フィールドごとに、1フィールド画

面に設定された複数の動きベクトル検出領域のそれぞれに対する動きベクトルを検出する第1ステップ、

各動きベクトル検出領域ごとに検出された動きベクトルの水平方向成分に基づいて、1フィールド画面内の所定単位領域ごとの視差情報を生成する第2ステップ、

5    プ、ならびに

2次元入力映像信号の各所定単位領域内の信号から、その所定単位領域に対応する視差情報に応じた水平位相差を有する第1映像信号と第2映像信号とをそれぞれ生成する第3ステップ、

を備えている2次元映像を3次元映像に変換する方法。

- 10    27.    第2ステップでは、各動きベクトル検出領域ごとに検出された動きベクトルの水平方向成分、水平方向成分の最大値、水平方向成分が最大値である動きベクトル検出領域、水平方向成分の最小値、水平方向成分が最小値である動きベクトル検出領域および各動きベクトル検出領域の映像が背景であるか被写体であるかを示す情報に基づいて、1フィールド画面内の所定単位領域ごとの視差情報
- 15    が生成される請求項26に記載の2次元映像を3次元映像に変換する方法。

28.    第3ステップは、

2次元入力映像信号を1水平ライン分以下の複数画素数分記憶できる容量を有する第1の記憶手段および第2の記憶手段に、2次元入力映像信号を一次的に記憶するステップ、

- 20    第1の記憶手段の読み出しアドレスを、2次元入力映像信号の水平垂直位置に応じて決定された標準読み出しアドレスに対して、2次元入力映像信号の水平垂直位置が属する所定単位領域に対応する視差情報に基づいて制御することにより、上記標準読み出しアドレスによって規定される基準水平位相に対して上記視差情報に応じた量だけ水平位相が進んだ第1映像信号を生成するステップ、ならび

25    に

第2の記憶手段の読み出しアドレスを、上記標準読み出しアドレスに対して、2次元入力映像信号の水平垂直位置が属する所定単位領域に対応する視差情報に

基づいて制御することにより、上記標準読み出しアドレスによって規定される基準水平位相に対して上記視差情報に応じた量だけ水平位相が遅れた第2映像信号を生成するステップ、

を備えている請求項26に記載の2次元映像を3次元映像に変換する方法。

- 5 29. 所定単位領域が1画素単位の領域である請求項26に記載の2次元映像を3次元映像に変換する方法。

30. 3次元映像の1フィールド画面内の所定単位領域ごとの映像の遠近に関する情報に基づいて、3次元映像の各所定単位領域ごとに映像の輪郭の鮮明度を制御することにより、3次元映像の立体感を調整する立体感調整方法。

- 10 31. 3次元映像の1フィールド画面内の所定単位領域ごとの映像の遠近に関する情報に基づいて、3次元映像の各所定単位領域ごとに映像の彩度を制御することにより、3次元映像の立体感を調整する立体感調整方法。

32. 3次元映像の1フィールド画面内の所定単位領域ごとの映像の遠近に関する情報に基づいて、3次元映像の各所定単位領域ごとに映像の輪郭の鮮明度を  
15 制御するとともに映像の彩度を制御することにより、3次元映像の立体感を調整する立体感調整方法。

33. 近い映像が映っている領域に対しては、映像の輪郭の鮮明度が高くなるように、遠い映像が映っている領域に関しては映像の輪郭の鮮明度が低くなるように、映像の輪郭の鮮明度が制御される請求項30に記載の3次元映像の立体感を調整する立体感調整方法。  
20

34. 近い映像が映っている領域に対しては、映像の彩度が高くなるように、遠い映像が映っている領域に関しては映像の彩度が低くなるように、映像の彩度が制御される請求項31に記載の3次元映像の立体感を調整する立体感調整方法。

- 25 35. 近い映像が映っている領域に対しては、映像の輪郭の鮮明度が高くなるように、遠い映像が映っている領域に関しては映像の輪郭の鮮明度が低くなるように、映像の輪郭の鮮明度が制御され、近い映像が映っている領域に対しては映



像の彩度が高くなるように、遠い映像が映っている領域に関しては映像の彩度が低くなるように、映像の彩度が制御される請求項32に記載の3次元映像の立体感を調整する立体感調整方法。

36. 3次元映像の1フィールド画面内の所定単位領域ごとの映像の遠近に関する情報に基づいて、3次元映像の各所定単位領域ごとに映像の輪郭の鮮明度を制御する輪郭制御手段を備えている立体感調整装置。

37. 3次元映像の1フィールド画面内の所定単位領域ごとの映像の遠近に関する情報に基づいて、3次元映像の各所定単位領域ごとに映像の彩度を制御する彩度制御手段を備えている立体感調整装置。

- 10 38. 3次元映像の1フィールド画面内の所定単位領域ごとの映像の遠近に関する情報に基づいて、3次元映像の各所定単位領域ごとに映像の輪郭の鮮明度を制御する輪郭制御手段、および

- 15 3次元映像の1フィールド画面内の所定単位領域ごとの映像の遠近に関する情報に基づいて、3次元映像の各所定単位領域ごとに映像の彩度を制御する彩度制御手段、

を備えている立体感調整装置。

39. 輪郭制御手段は、近い映像が映っている領域に対しては、映像の輪郭の鮮明度が高くなるように、遠い映像が映っている領域に関しては映像の輪郭の鮮明度が低くなるように、映像の輪郭の鮮明度を制御するものである請求項36に記載の立体感調整装置。

40. 彩度制御手段は、近い映像が映っている領域に対しては、映像の彩度が高くなるように、遠い映像が映っている領域に関しては映像の彩度が低くなるように、映像の彩度を制御するものである請求項37に記載の立体感調整装置。

- 25 41. 輪郭制御手段は、近い映像が映っている領域に対しては、映像の輪郭の鮮明度が高くなるように、遠い映像が映っている領域に関しては映像の輪郭の鮮明度が低くなるように、映像の輪郭の鮮明度を制御するものであり、

彩度制御手段は、近い映像が映っている領域に対しては、映像の彩度が高くな

るように、遠い映像が映っている領域に関しては映像の彩度が低くなるように、映像の彩度を制御するものである請求項38に記載の立体感調整装置。

42. 輪郭制御手段は、近い映像が映っている領域に対しては、映像の低周波成分の割合を減少させるとともに映像の高周波成分の割合を増加させ、遠い映像  
5 が映っている領域に関しては映像の低周波成分の割合を増加させるとともに映像の高周波成分の割合を減少させるものである請求項36に記載の立体感調整装置

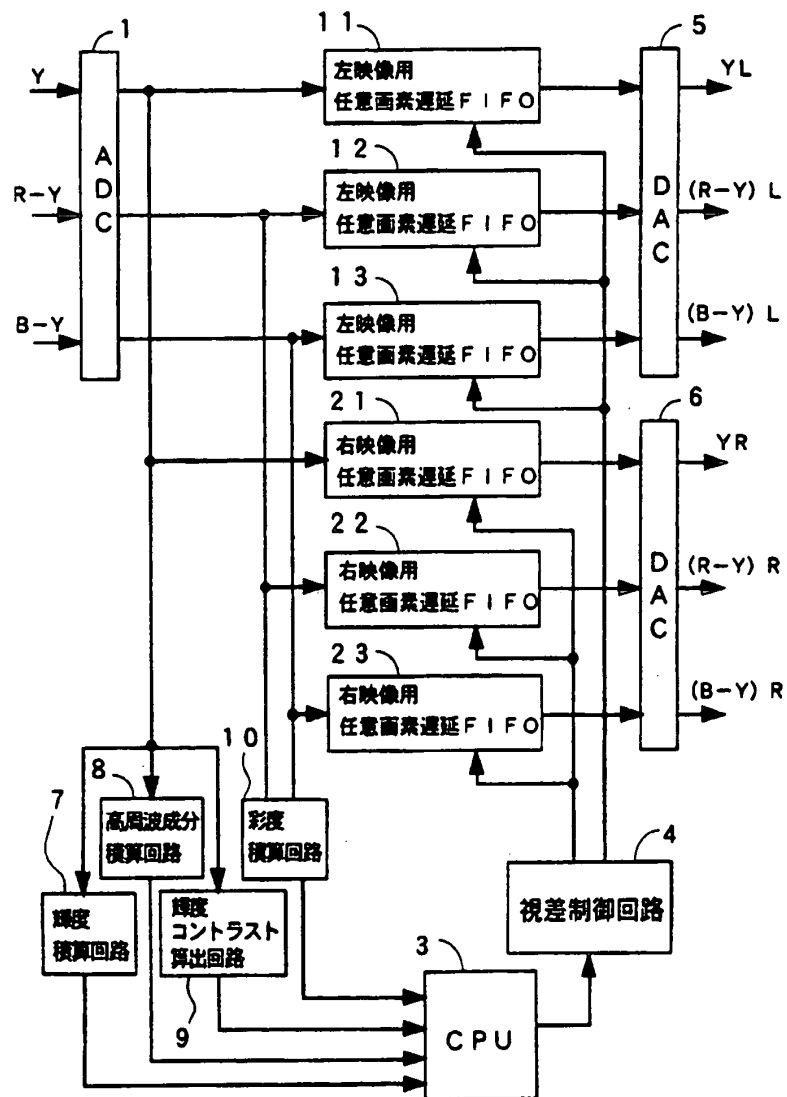
。43. 輪郭制御手段は、近い映像が映っている領域に対しては、映像の低周波成分の割合を減少させるとともに映像の高周波成分の割合を増加させ、遠い映像  
10 が映っている領域に関しては映像の低周波成分の割合を増加させるとともに映像の高周波成分の割合を減少させるものである請求項41に記載の立体感調整装置

。44. 入力された2次元映像信号を、最新フィールドから過去所定フィールド数分記憶するための複数のフィールドメモリと、複数のフィールドメモリから、  
15 相対的に時間差を有する2つの映像信号をそれぞれ読み出して、一方を左目用映像信号として出力し、他方を右目用映像信号として出力する手段とを備えた2次元/3次元映像変換装置において、

各フィールドメモリの読み出しクロックの周波数が、各フィールドメモリの書き込みクロックの周波数の2倍に設定されていることを特徴とする2次元/3次元映像変換装置。  
20

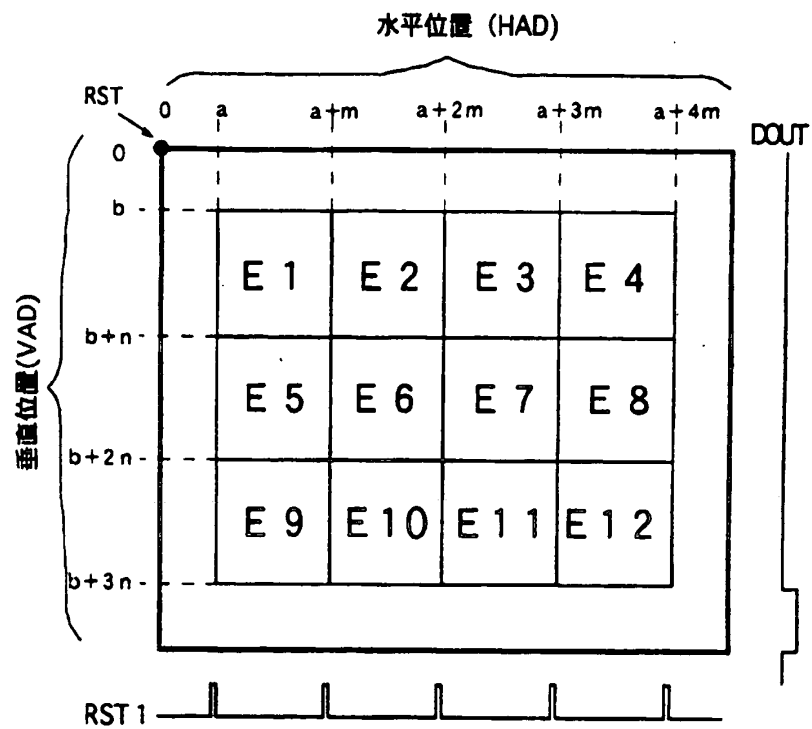
1/50

第 1 図



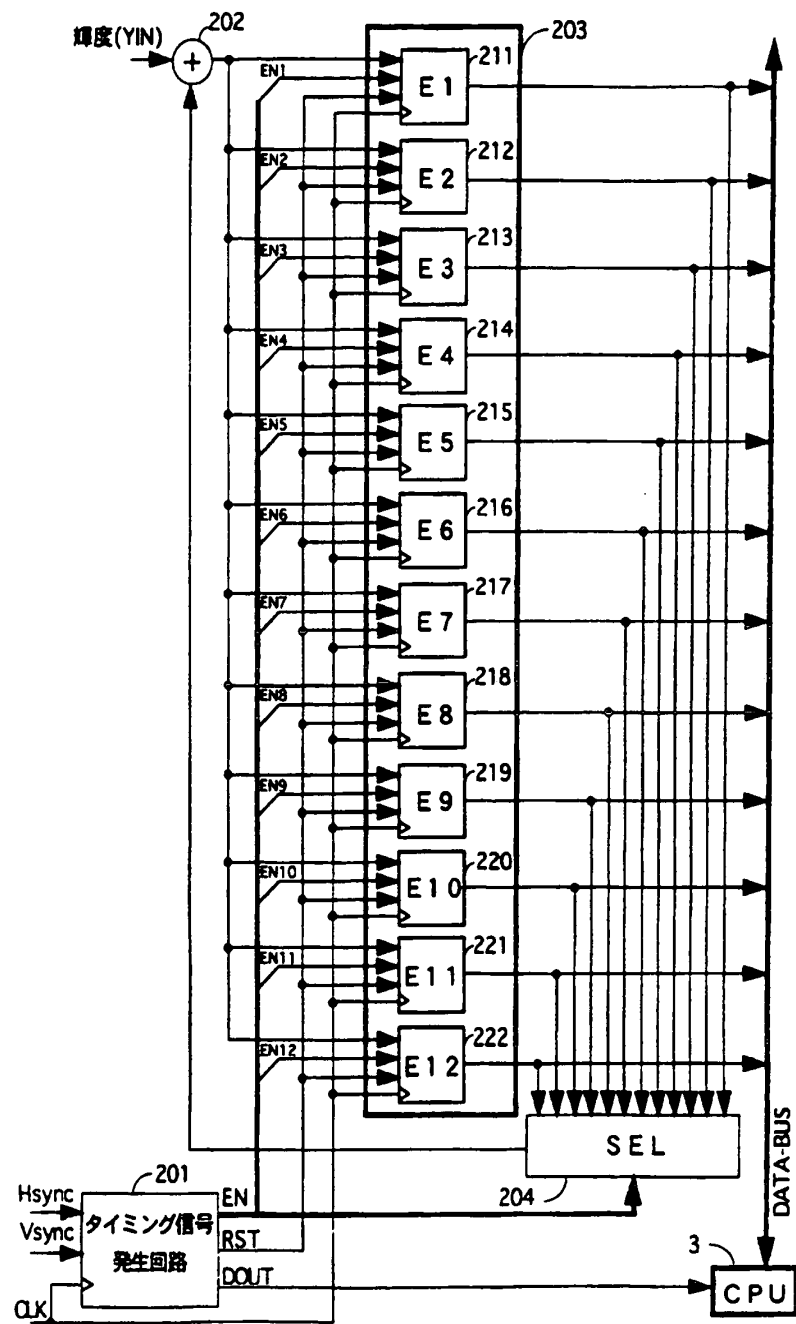
2/50

第 2 図



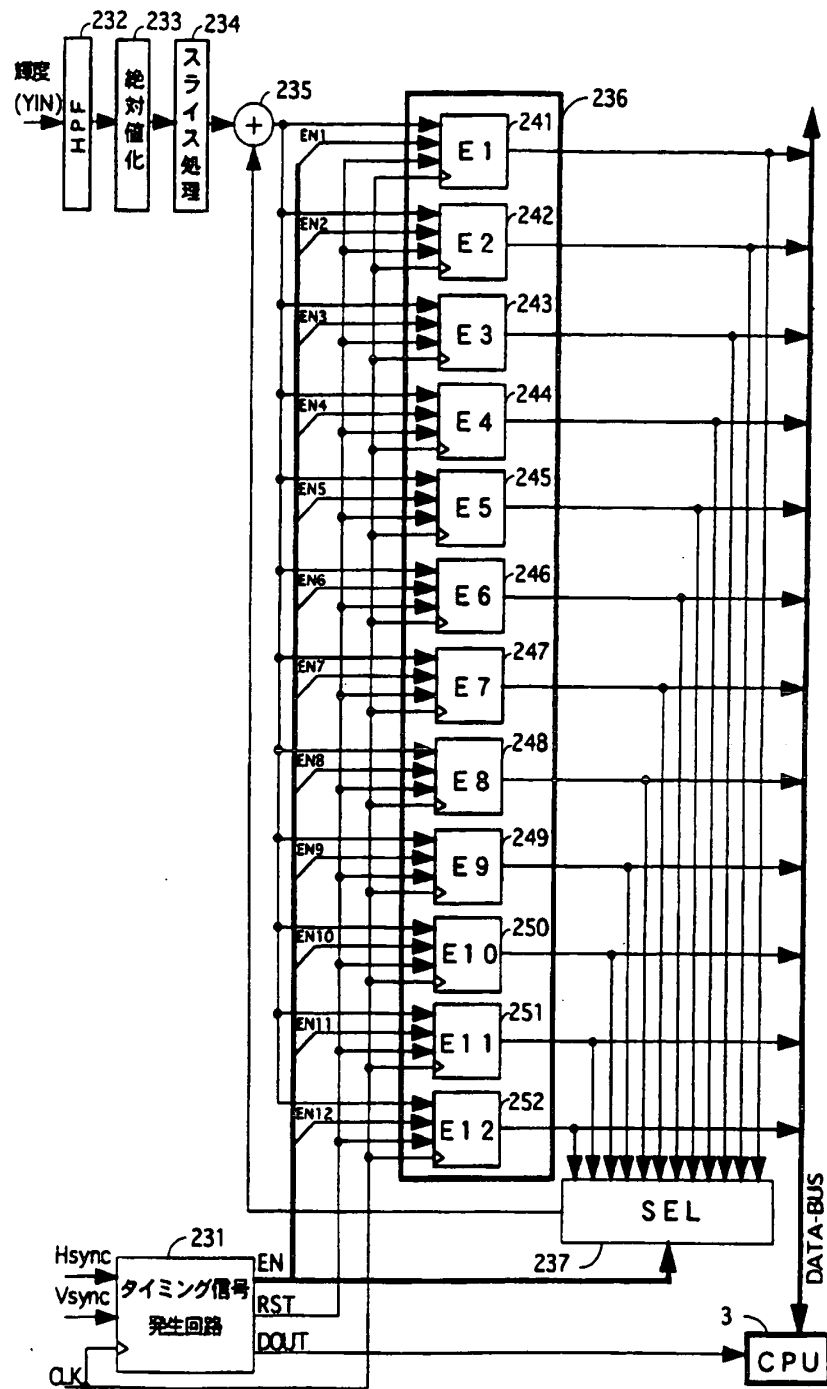
3/50

第 3 図



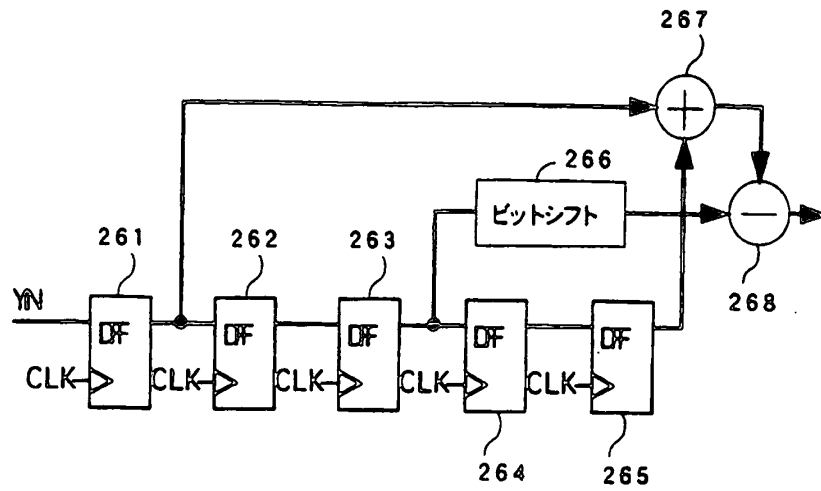
4/50

第 4 図

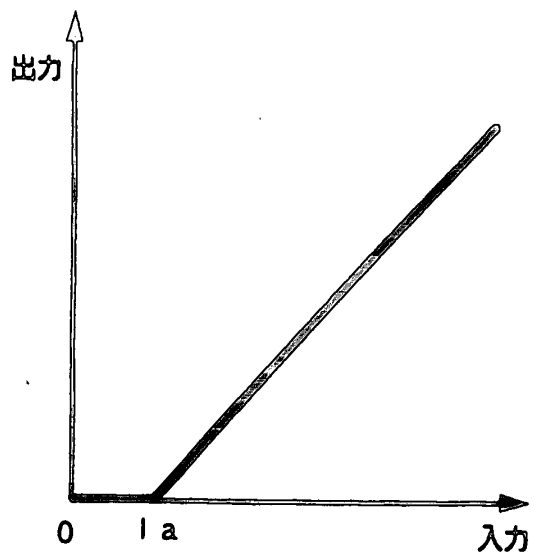


5/50

第 5 図

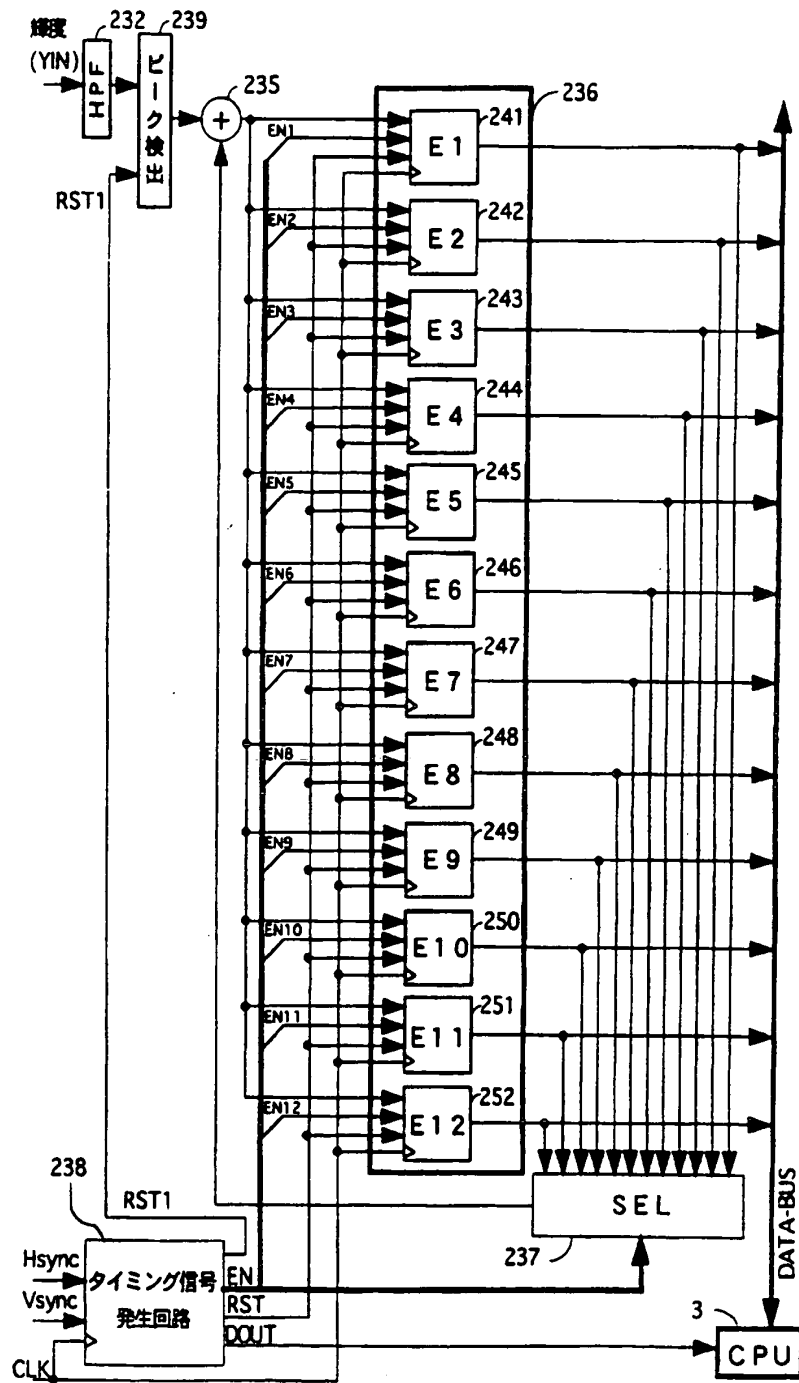


第 6 図



6/50

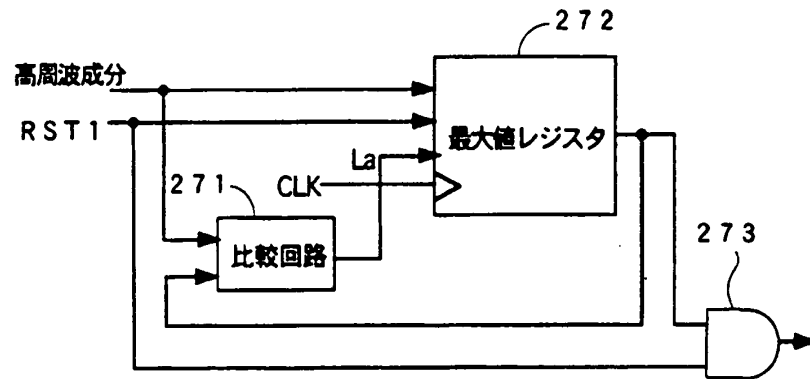
第 7 図



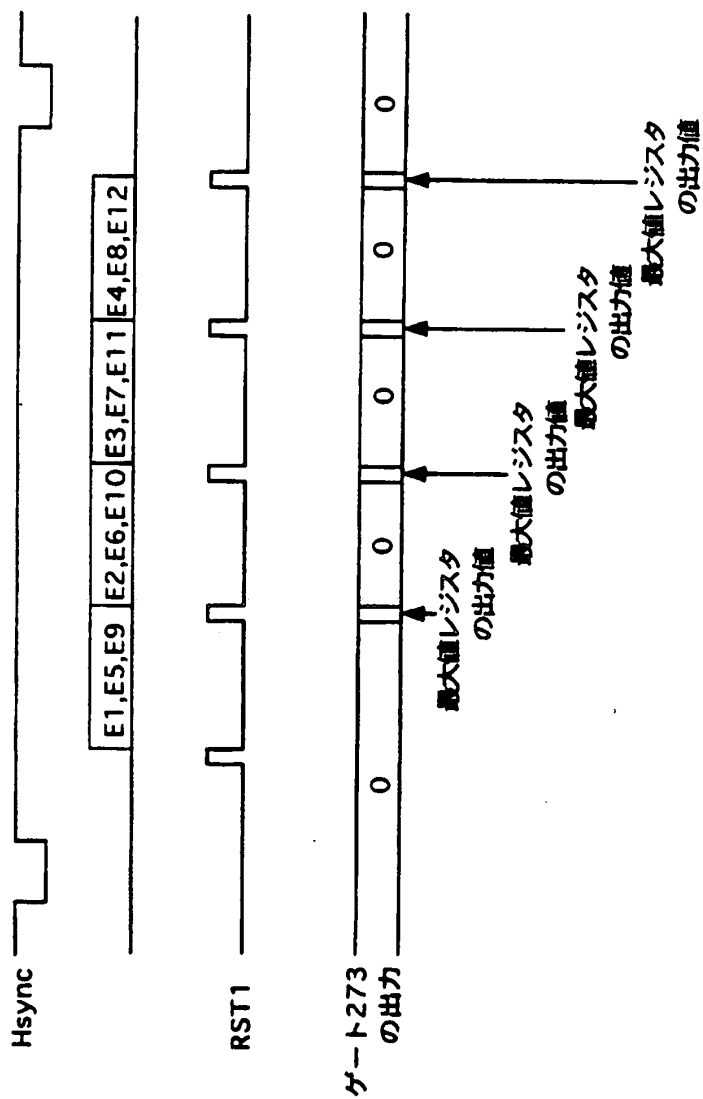


7/50

第 8 図

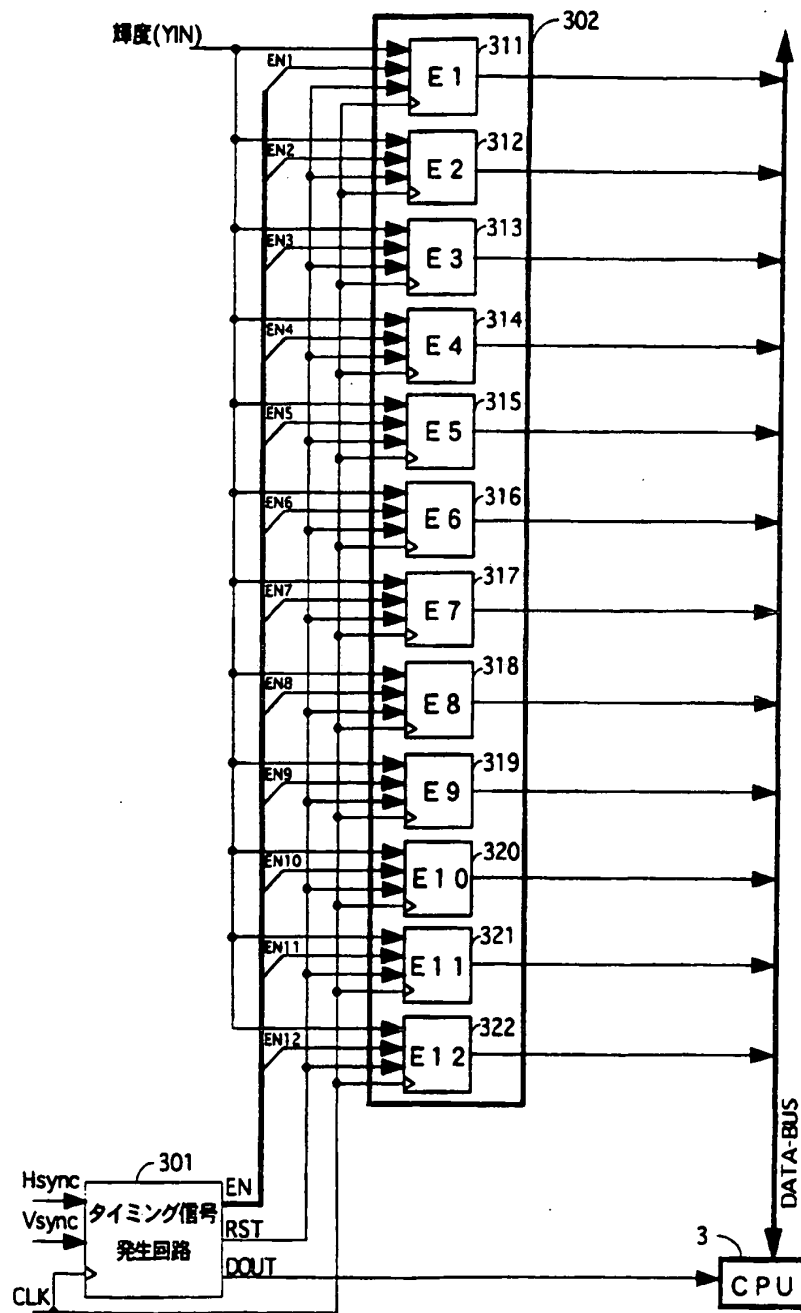


圖の無



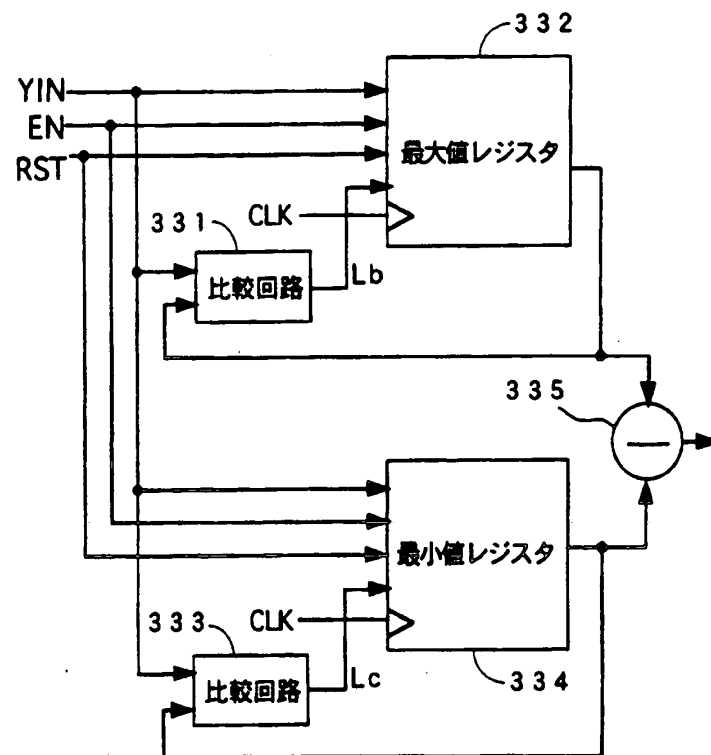
9/50

第 10 図



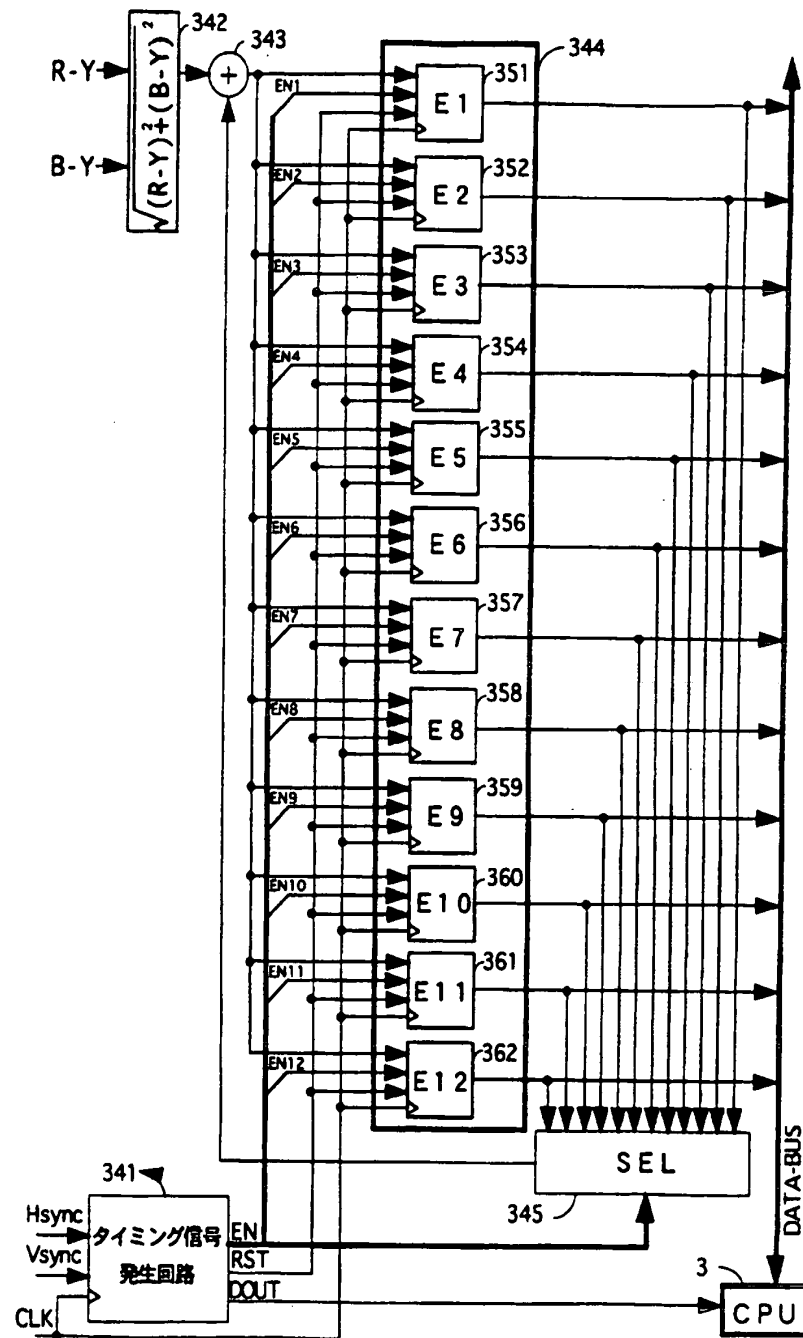
10/50

第 11 図



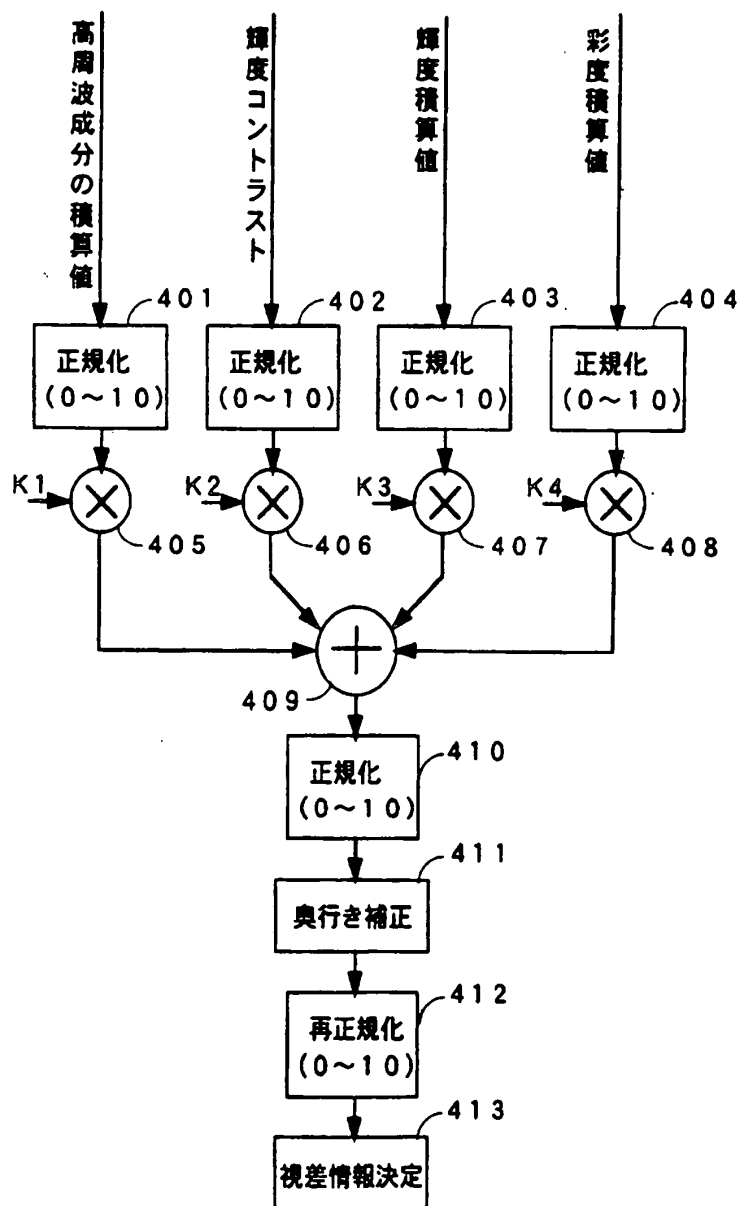
11/50

第 1 2 図



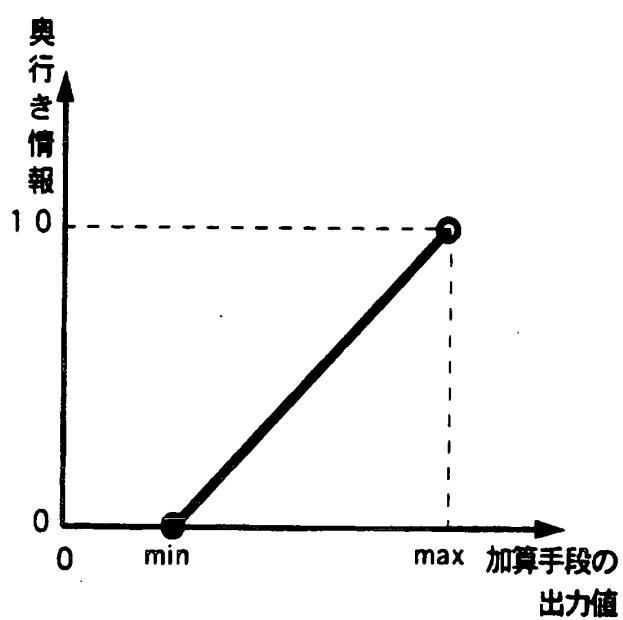
12/50

第 13 図



13/50

第 14 図



14/50

第 15 図

|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| F1  | F2  | F3  | F4  | F5  | F6  | F7  | F8  | F9  | F10 |
| F11 | F12 | F13 | F14 | F15 | F16 | F17 | F18 | F19 | F20 |
| F21 | F22 | F23 | F24 | F25 | F26 | F27 | F28 | F29 | F30 |
| F31 | F32 | F33 | F34 | F35 | F36 | F37 | F38 | F39 | F40 |
| F41 | F42 | F43 | F44 | F45 | F46 | F47 | F48 | F49 | F50 |
| F51 | F52 | F53 | F54 | F55 | F56 | F57 | F58 | F59 | F60 |



15/50

第 16 図

|   |   |   |   |    |    |   |   |   |   |      |
|---|---|---|---|----|----|---|---|---|---|------|
| 2 | 2 | 1 | 1 | 0  | 0  | 1 | 1 | 2 | 2 | 1. 2 |
| 2 | 2 | 4 | 4 | 6  | 6  | 4 | 4 | 2 | 2 | 3. 6 |
| 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 10 | 8 | 6 | 4 | 2 | 6. 0 |
| 4 | 6 | 8 | 8 | 10 | 10 | 8 | 8 | 6 | 4 | 7. 2 |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6  | 6  | 5 | 4 | 3 | 2 | 4. 0 |
| 2 | 2 | 1 | 1 | 0  | 0  | 1 | 1 | 2 | 2 | 1. 2 |

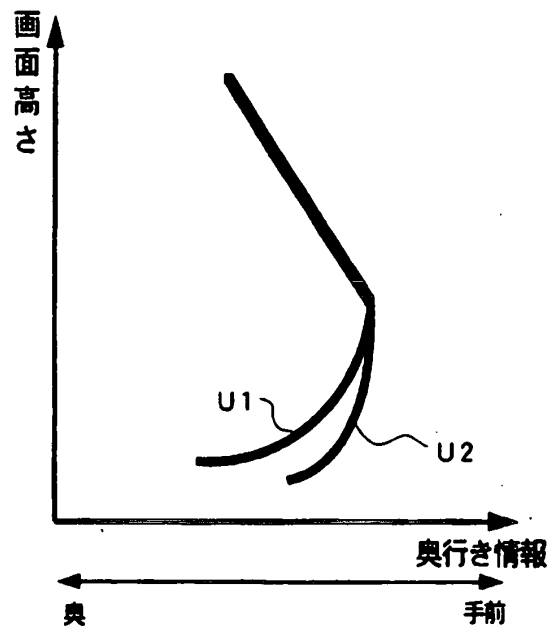
16/50

第 17 図

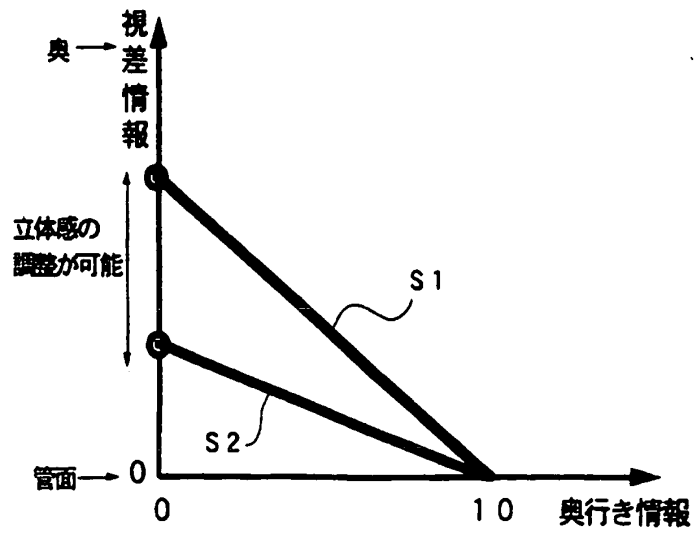
|   |   |   |   |    |    |   |   |   |   |
|---|---|---|---|----|----|---|---|---|---|
| 2 | 2 | 1 | 1 | 0  | 0  | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 2 | 2 | 4 | 4 | 6  | 6  | 4 | 4 | 2 | 2 |
| 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 10 | 8 | 6 | 4 | 2 |
| 4 | 6 | 8 | 8 | 10 | 10 | 8 | 8 | 6 | 4 |
| 2 | 4 | 6 | 6 | 8  | 8  | 6 | 6 | 4 | 2 |
| 2 | 2 | 4 | 4 | 6  | 6  | 4 | 4 | 2 | 2 |

17/50

第 18 図



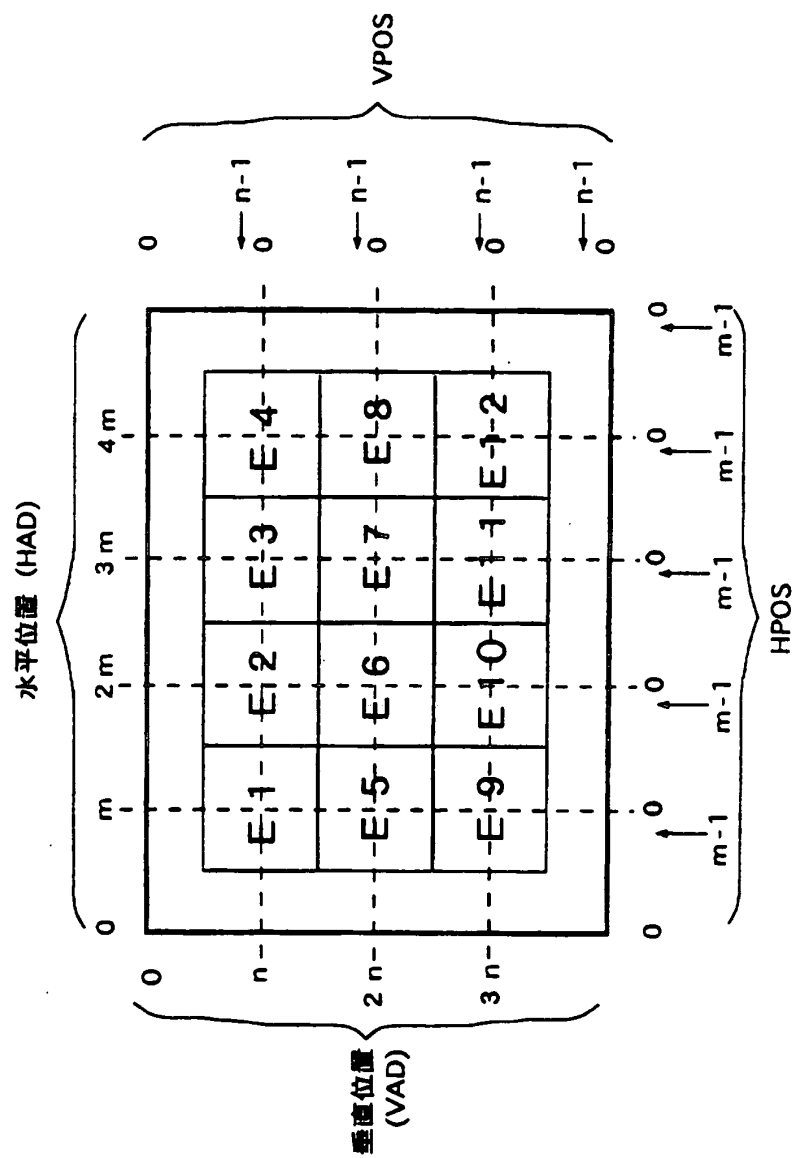
第 19 図





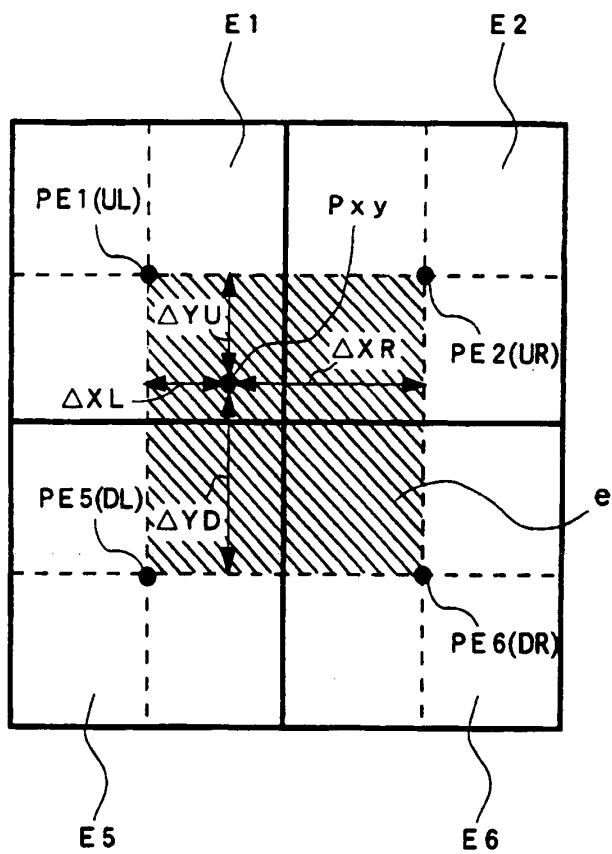
19/50

第21図



20/50

第 22 図



第 23 図

| 視線UL  | 水平位置 |      |       |       |
|-------|------|------|-------|-------|
|       | 0~m  | m~2m | 2m~3m | 3m~4m |
| 0~n   | E1   | E1   | E2    | E3    |
| n~2n  | E1   | E1   | E2    | E3    |
| 2n~3n | E5   | E5   | E6    | E7    |
| 3n~4n | E9   | E9   | E10   | E11   |
| 垂直位置  |      |      |       |       |

(a)

| 視線UR  | 水平位置 |      |       |       |
|-------|------|------|-------|-------|
|       | 0~m  | m~2m | 2m~3m | 3m~4m |
| 0~n   | E1   | E2   | E3    | E4    |
| n~2n  | E1   | E2   | E3    | E4    |
| 2n~3n | E5   | E6   | E7    | E8    |
| 3n~4n | E9   | E10  | E11   | E12   |
| 垂直位置  |      |      |       |       |

(b)

| 視線DL  | 水平位置 |      |       |       |
|-------|------|------|-------|-------|
|       | 0~m  | m~2m | 2m~3m | 3m~4m |
| 0~n   | E1   | E1   | E2    | E3    |
| n~2n  | E5   | E5   | E6    | E7    |
| 2n~3n | E9   | E9   | E10   | E11   |
| 3n~4n | E9   | E9   | E10   | E11   |
| 垂直位置  |      |      |       |       |

(c)

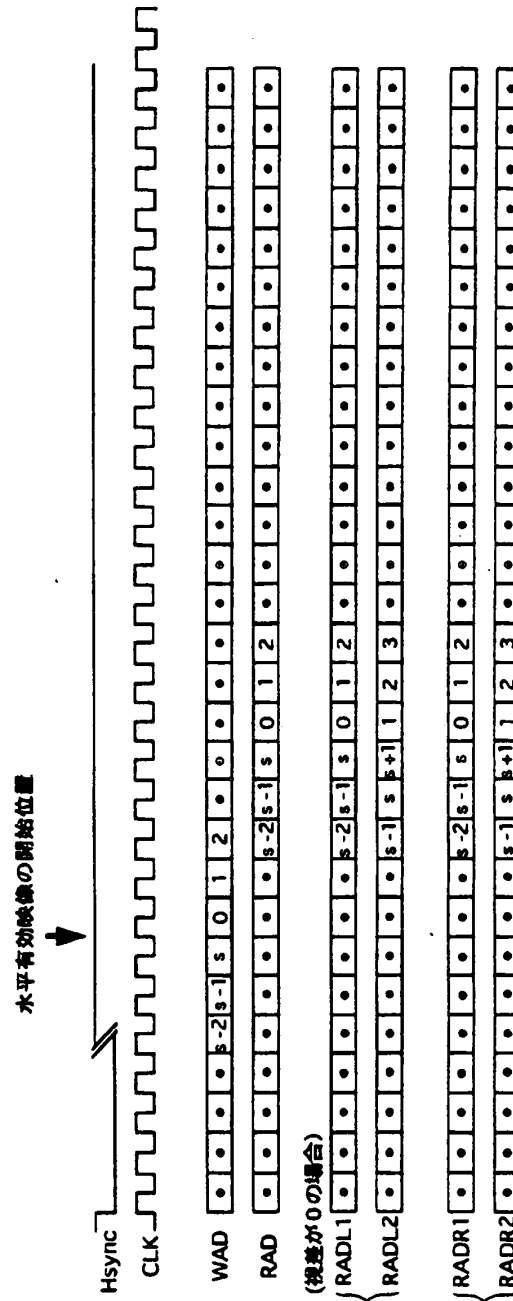
| 視線DR  | 水平位置 |      |       |       |
|-------|------|------|-------|-------|
|       | 0~m  | m~2m | 2m~3m | 3m~4m |
| 0~n   | E1   | E2   | E3    | E4    |
| n~2n  | E5   | E6   | E7    | E8    |
| 2n~3n | E9   | E10  | E11   | E12   |
| 3n~4n | E9   | E10  | E11   | E12   |
| 垂直位置  |      |      |       |       |

(d)

注) 0~mは、0以上m未満

22/50

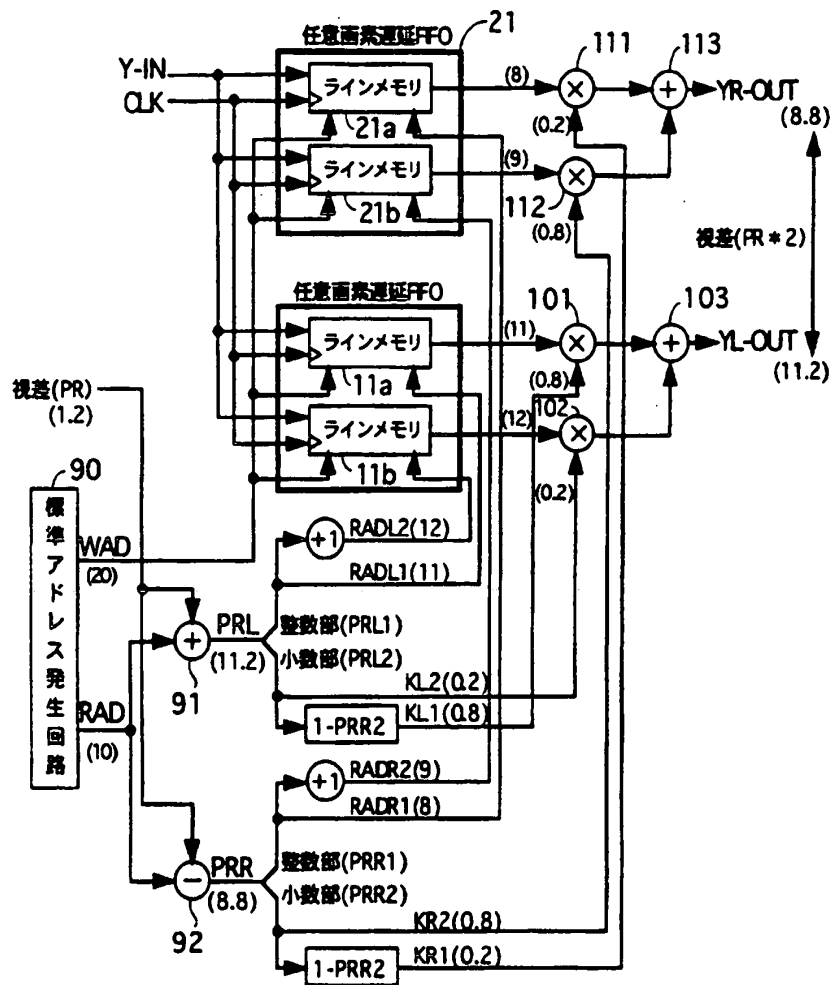
第 2 4 図





23/50

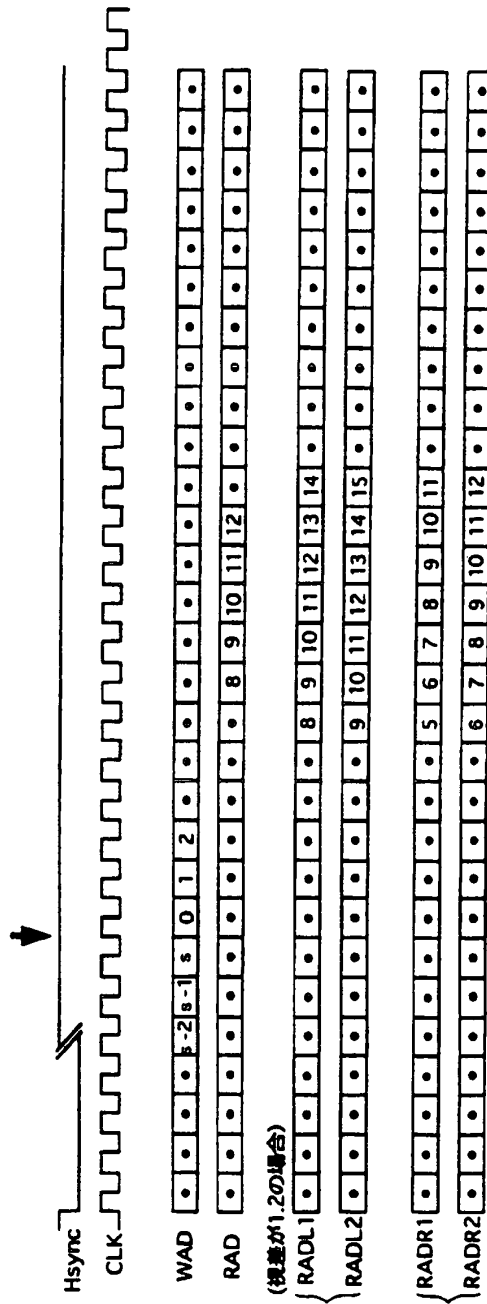
第 25 図



24/50

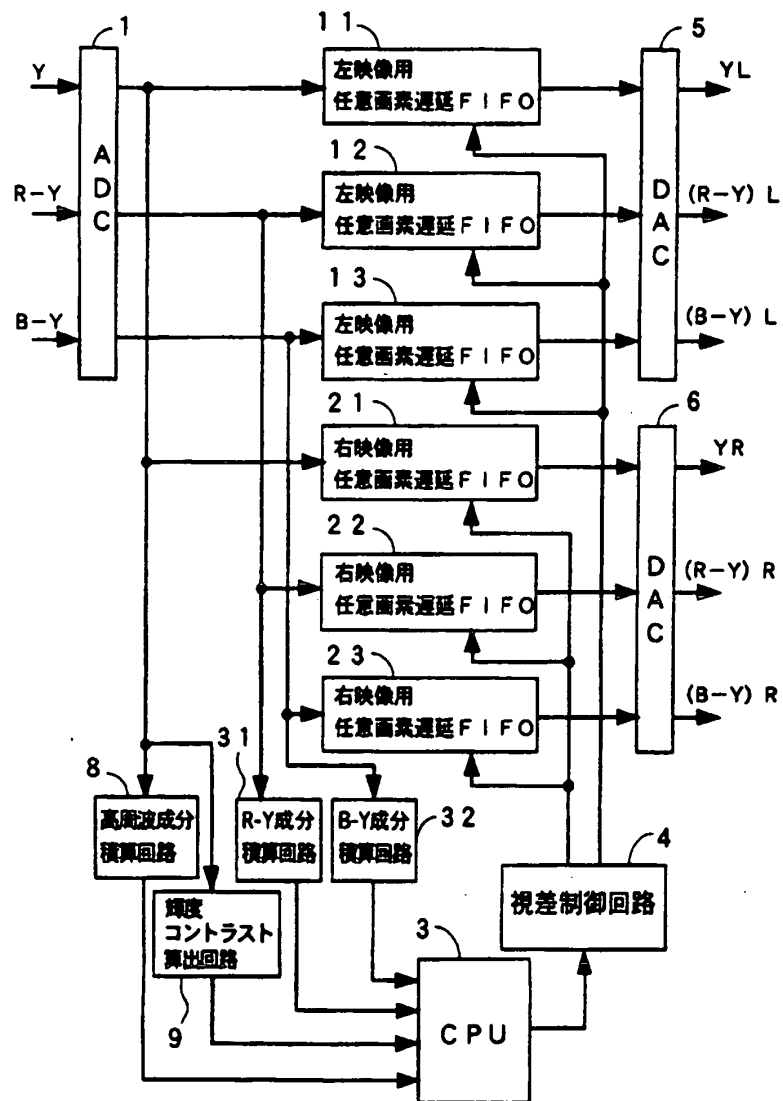
第 2 6 図

水平有効映像の開始位置



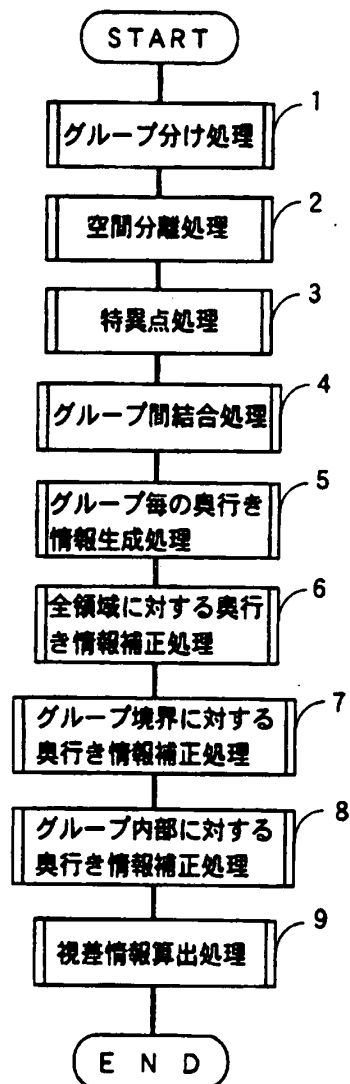
25/50

第 27 図



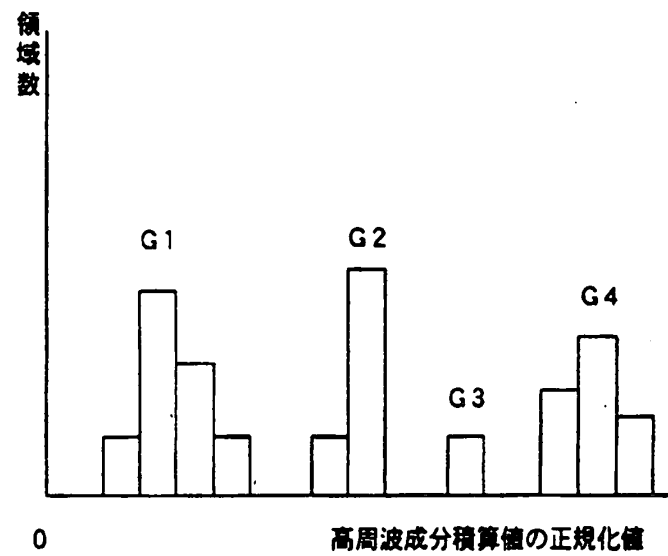
26/50

第 28 図



27/50

第 29 図

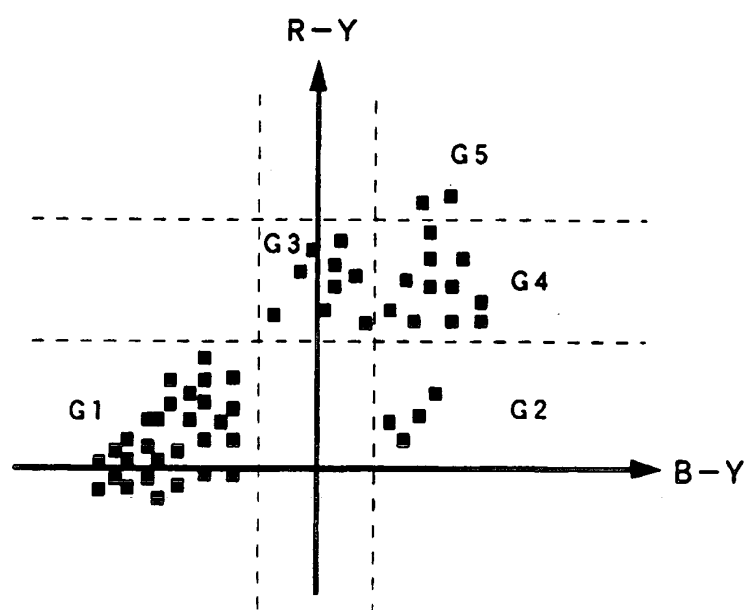


第三圖

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| G1 | G1 | G1 | G1 | G1 | G1 | G1 | G1 | G1 | G1 |
| G1 | G1 | G1 | G1 | G4 | G4 | G4 | G4 | G1 | G1 |
| G1 | G1 | G1 | G4 | G4 | G4 | G4 | G4 | G2 | G1 |
| G1 | G1 | G3 | G2 | G4 | G4 | G4 | G2 | G2 | G1 |
| G3 | G3 | G3 | G4 | G4 | G4 | G4 | G4 | G2 | G1 |
| G3 | G3 | G3 | G4 | G4 | G4 | G4 | G4 | G2 | G1 |

29/50

第 31 図



30/50

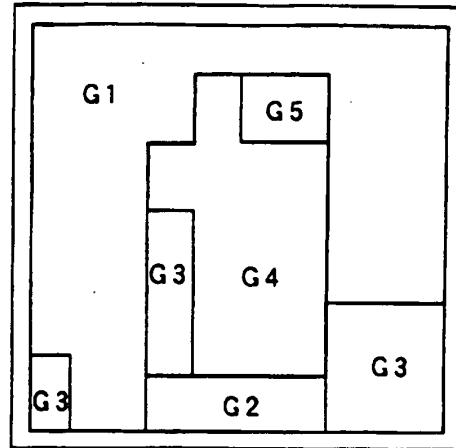
第 3 2 図

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| G1 | G1 | G1 | G1 | G1 | G1 | G1 | G1 | G1 | G1 | G1 |
| G1 | G1 | G1 | G1 | G1 | G4 | G5 | G5 | G1 | G1 | G1 |
| G1 | G1 | G1 | G1 | G4 | G4 | G4 | G4 | G1 | G1 | G1 |
| G1 | G1 | G1 | G3 | G4 | G4 | G4 | G4 | G1 | G1 | G1 |
| G1 | G1 | G1 | G3 | G4 | G4 | G4 | G4 | G3 | G3 | G3 |
| G3 | G1 | G1 | G2 | G2 | G2 | G2 | G2 | G3 | G3 | G3 |

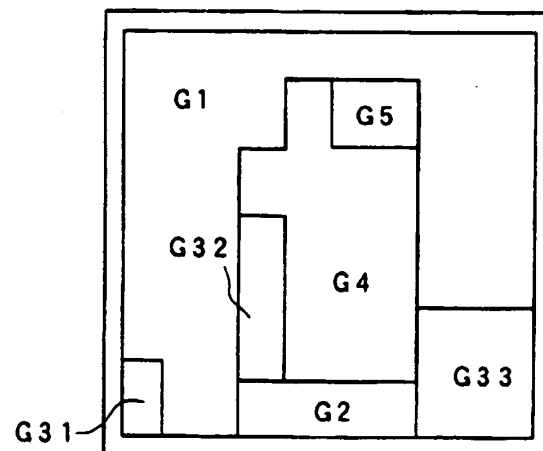


31/50

第 3 3 図

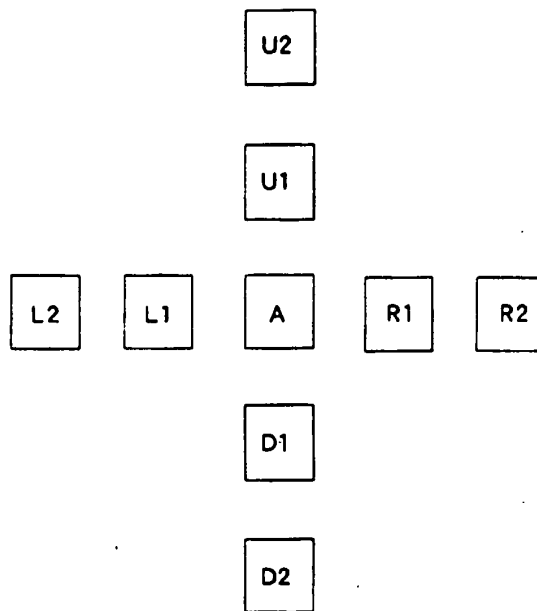


第 3 4 図

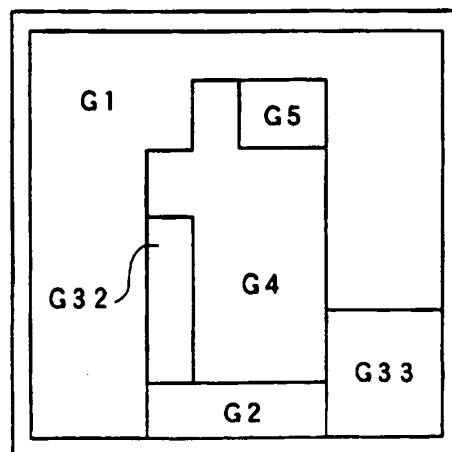


32/50

第 3 5 図



第 3 6 図



33/50

第 37 図

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 4 | 3 | 2 | 1 | 1 |
| 2 | 2 | 3 | 4 | 6 | 6 | 4 | 3 | 2 | 2 |
| 3 | 3 | 4 | 6 | 6 | 6 | 6 | 4 | 3 | 3 |
| 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 7 | 6 | 5 | 4 | 4 |
| 5 | 5 | 5 | 6 | 7 | 7 | 6 | 5 | 5 | 5 |

34/50

第 38 図

|   |   |   |   |    |    |   |   |   |   |      |
|---|---|---|---|----|----|---|---|---|---|------|
| 2 | 2 | 1 | 1 | 0  | 0  | 1 | 1 | 2 | 2 | 1. 2 |
| 2 | 2 | 4 | 4 | 6  | 6  | 4 | 4 | 2 | 2 | 3. 6 |
| 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 10 | 8 | 6 | 4 | 2 | 6. 0 |
| 4 | 6 | 8 | 8 | 10 | 10 | 8 | 8 | 6 | 4 | 7. 2 |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6  | 6  | 5 | 4 | 3 | 2 | 4. 0 |
| 2 | 2 | 1 | 1 | 0  | 0  | 1 | 1 | 2 | 2 | 1. 2 |

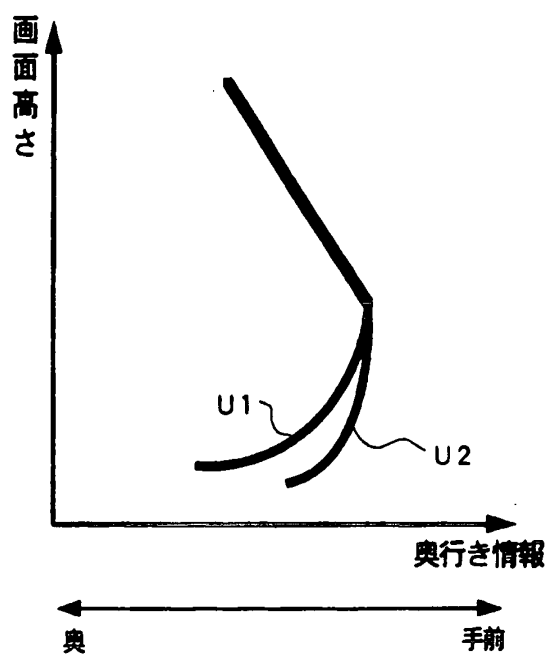
35/50

第 39 図

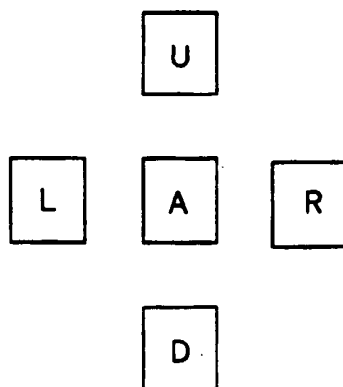
|   |   |   |   |    |    |   |   |   |   |
|---|---|---|---|----|----|---|---|---|---|
| 2 | 2 | 1 | 1 | 0  | 0  | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 2 | 2 | 4 | 4 | 6  | 6  | 4 | 4 | 2 | 2 |
| 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 10 | 8 | 6 | 4 | 2 |
| 4 | 6 | 8 | 8 | 10 | 10 | 8 | 8 | 6 | 4 |
| 2 | 4 | 6 | 6 | 8  | 8  | 6 | 6 | 4 | 2 |
| 2 | 2 | 4 | 4 | 6  | 6  | 4 | 4 | 2 | 2 |

36/50

第 40 図

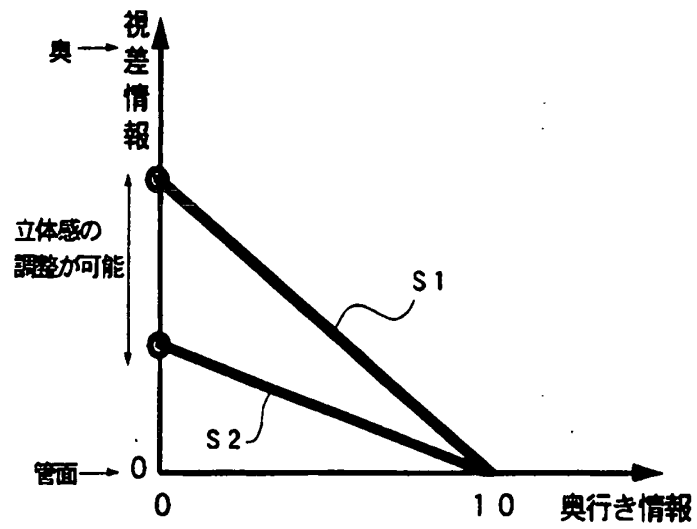


第 41 図



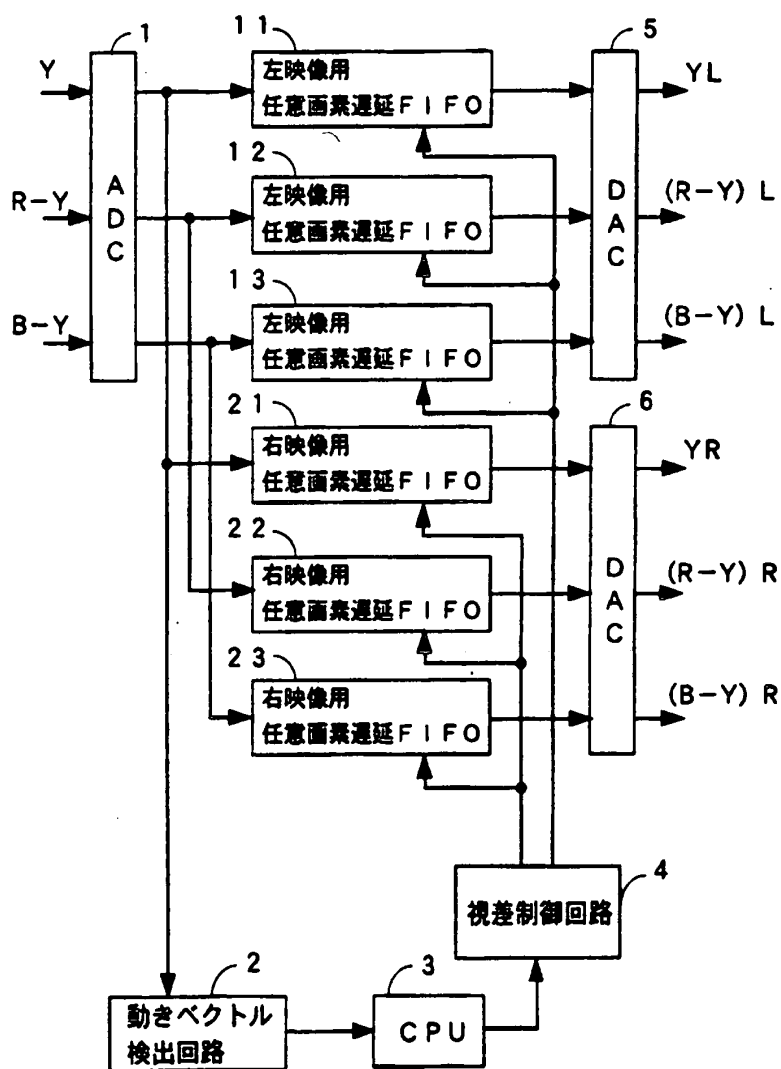
37/50

第 4 2 図



38/50

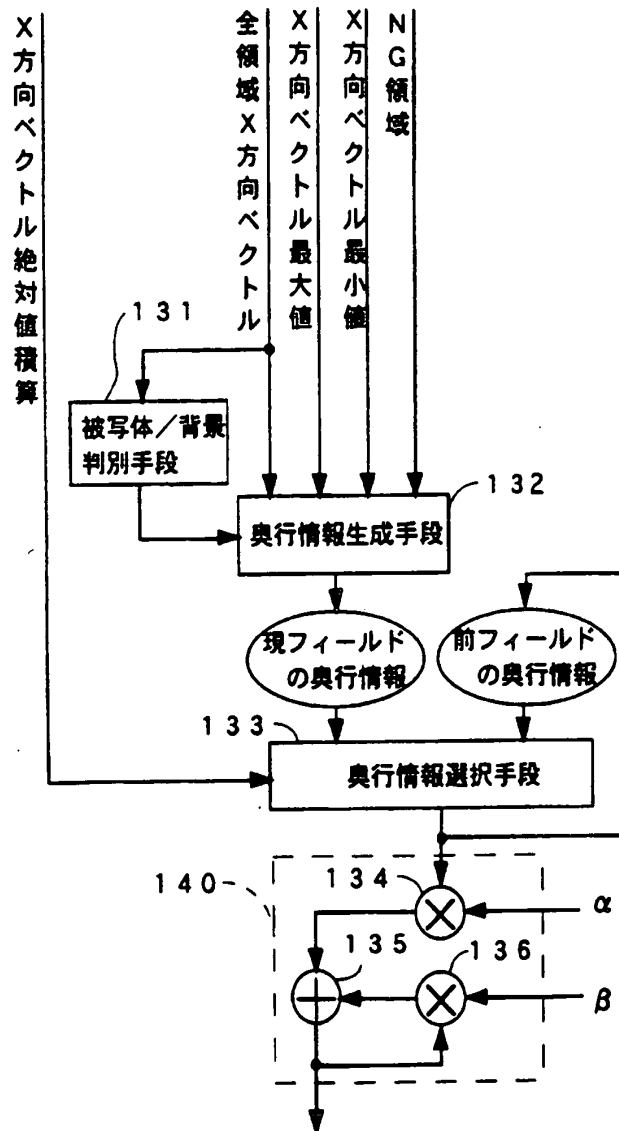
第 4 3 図





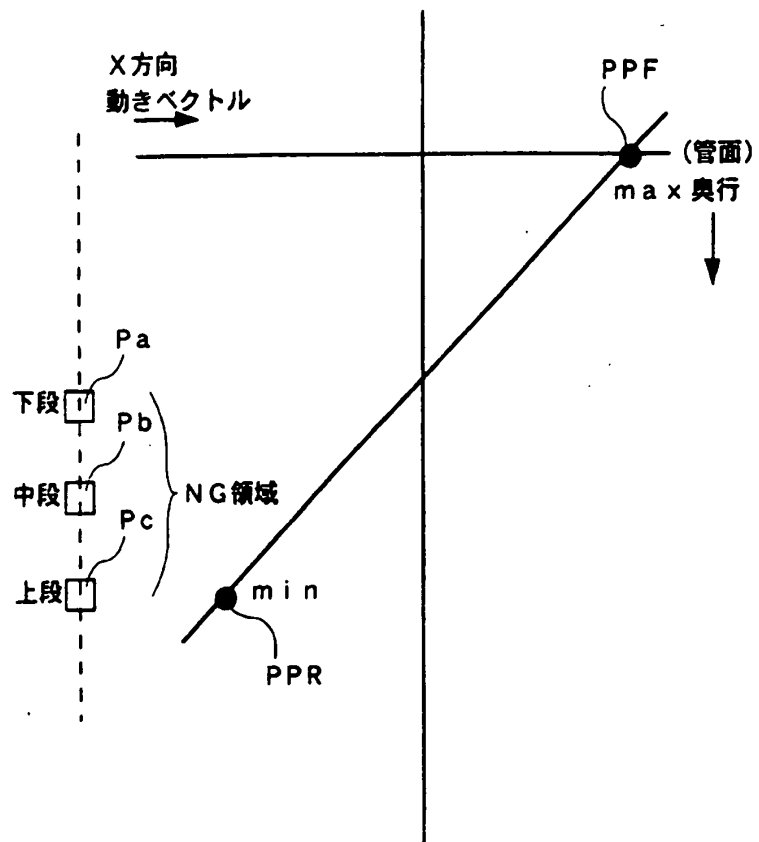
39/50

第 4 4 図



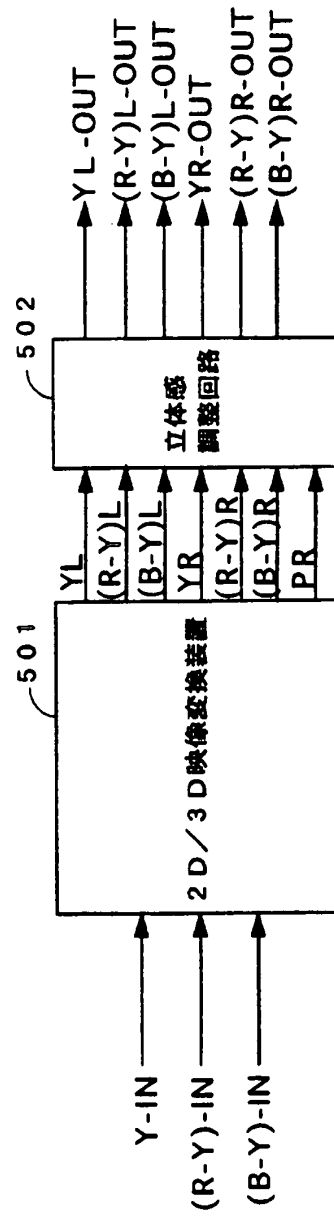
40/50

第 4 5 図



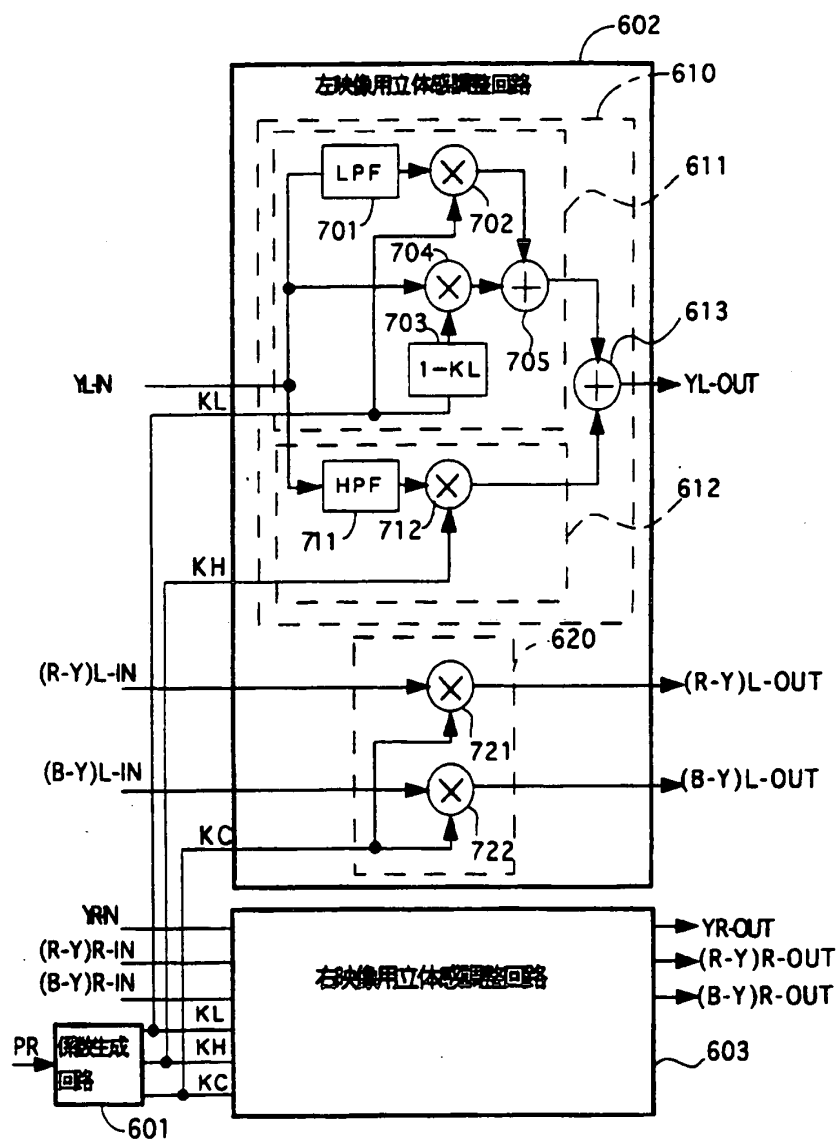
41/50

第 4 6 図



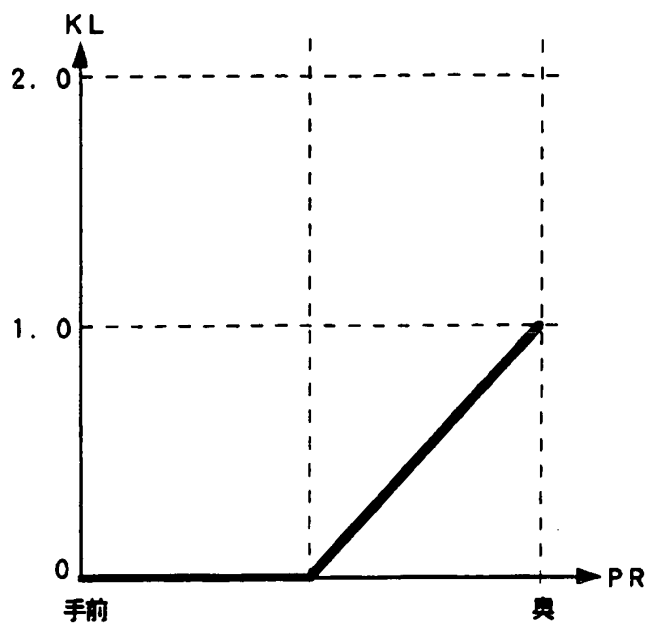
42/50

第 47 图

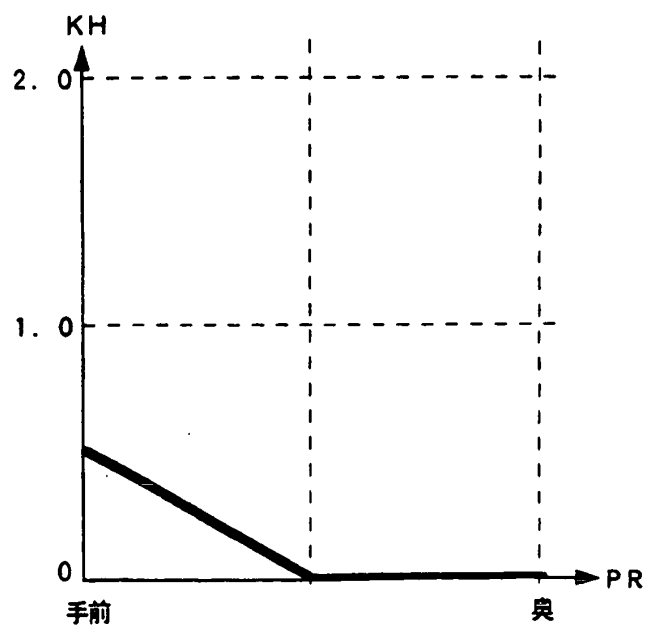


43/50

第 48 図

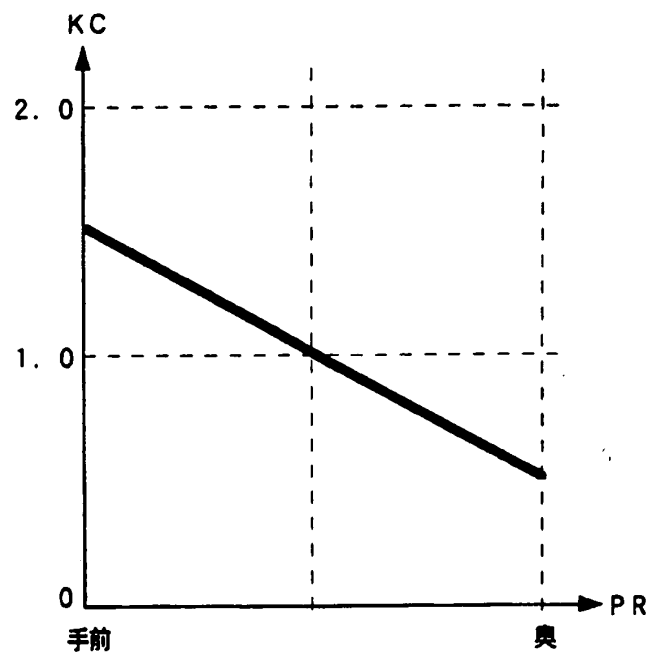


第 49 図



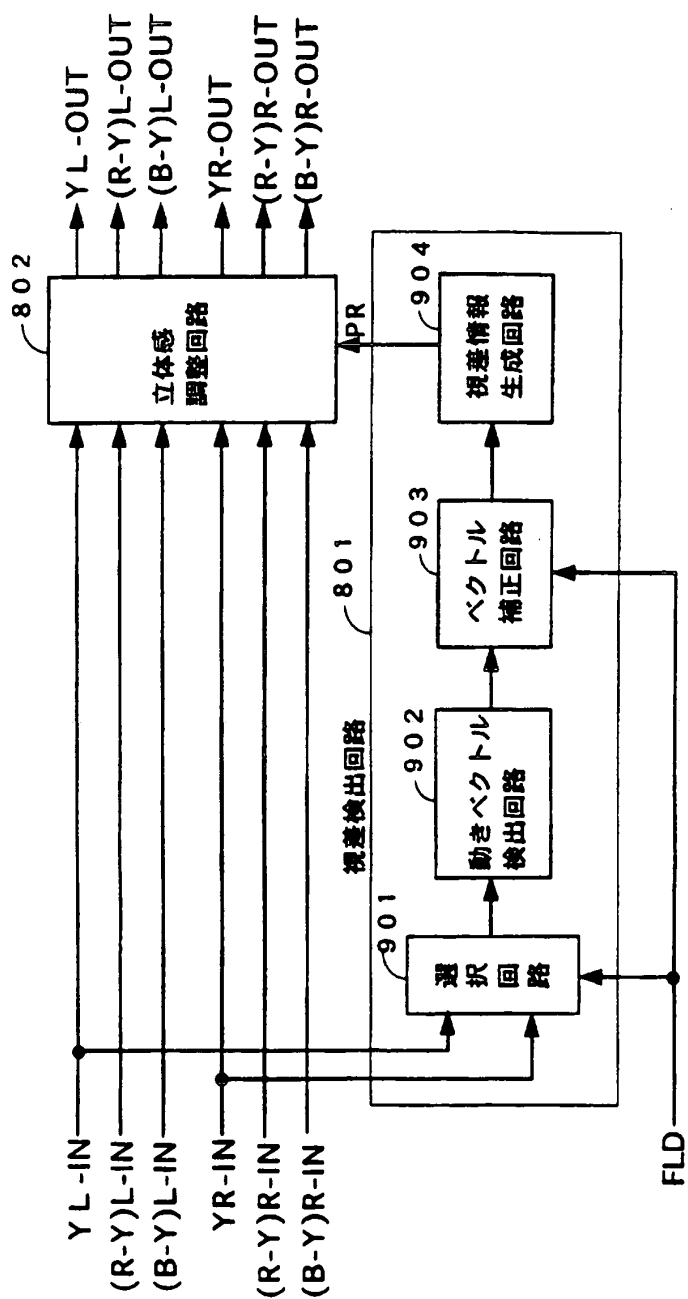
44/50

第 50 図



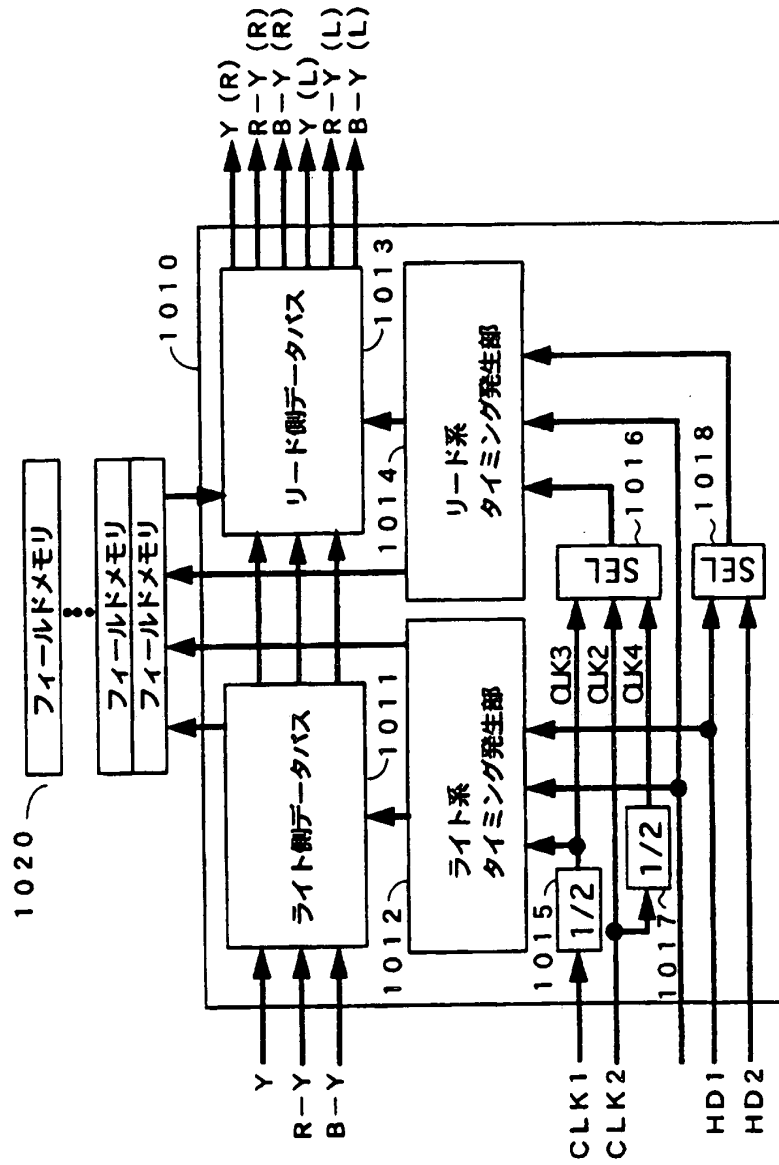
45/50

第51図



46/50

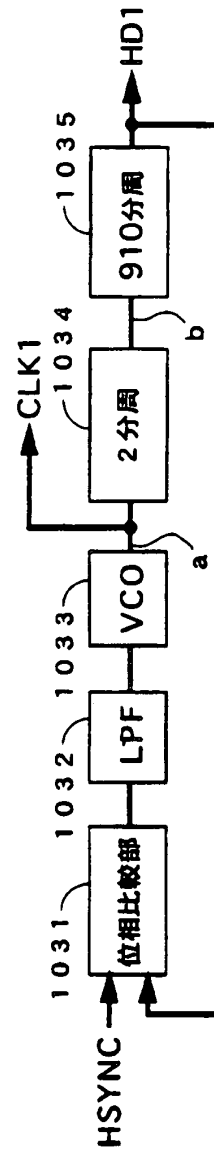
第 5 2 図





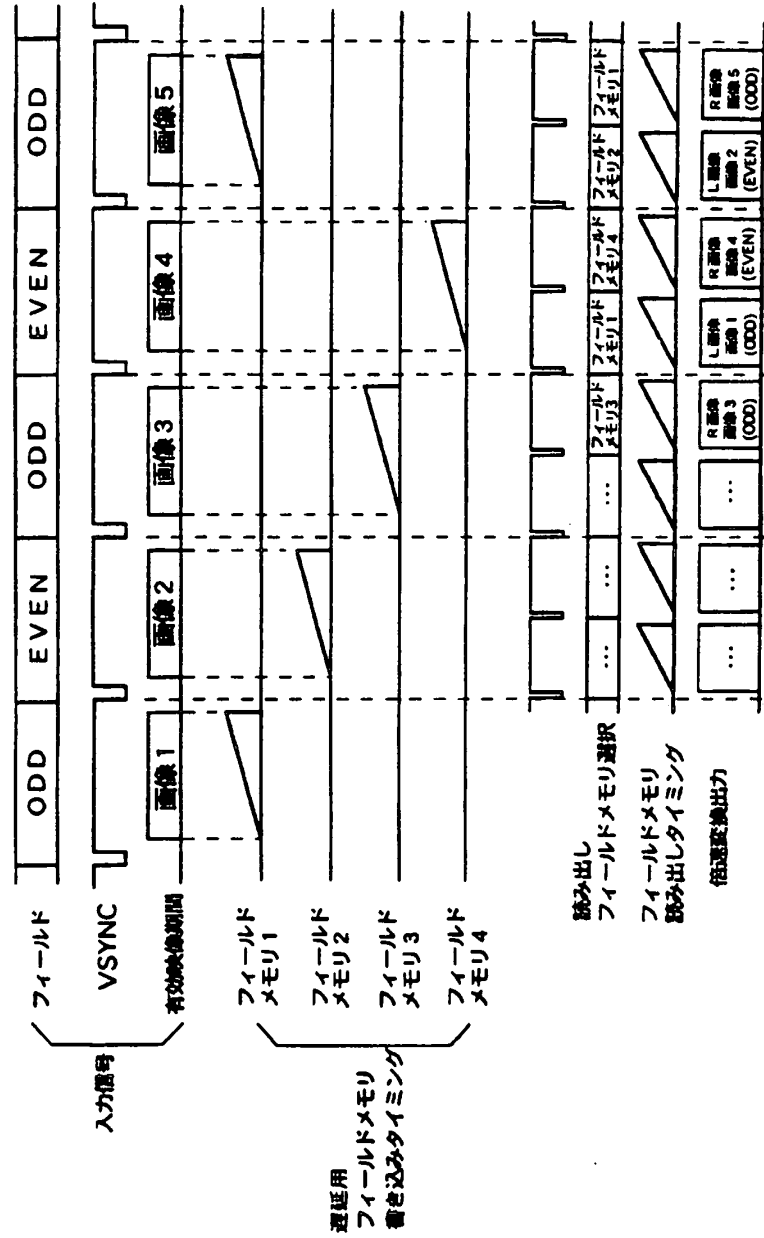
47/50

第53図



48/50

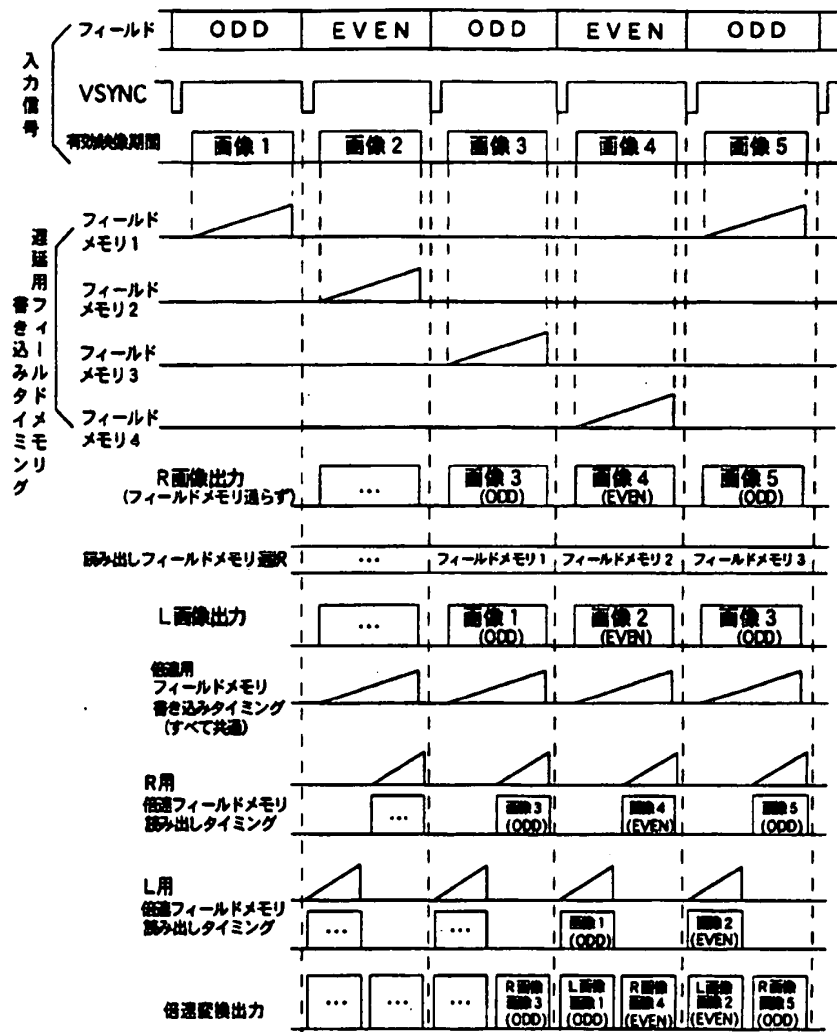
第54図





50/50

第 56 図



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP97/02471

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl<sup>6</sup> H04N13/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl<sup>6</sup> H04N13/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1971 - 1997

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971 - 1997

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages             | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| A<br>Y    | JP, 7-222201, A (Sanyo Electric Co., Ltd.),<br>August 18, 1995 (18. 08. 95) (Family: none)     | 1 - 21<br>22-29, 44   |
| A<br>Y    | JP, 7-182533, A (Sanyo Electric Co., Ltd.),<br>July 21, 1995 (21. 07. 95) (Family: none)       | 1 - 21<br>22-29, 44   |
| A         | JP, 7-107518, A (Seiko Epson Corp.),<br>April 21, 1995 (21. 04. 95) (Family: none)             | 30 - 43               |
| Y         | JP, 63-232790, A (Sanyo Electric Co., Ltd.),<br>September 28, 1988 (28. 09. 88) (Family: none) | 44                    |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"B" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reasons (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"A" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

October 13, 1997 (13. 10. 97)

Date of mailing of the international search report

October 28, 1997 (28. 10. 97)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP97/02471

**Box I** Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box II** Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.  
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

| A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))   |   |   |
|---|---|---|
| Int. cl. <sup>4</sup> H04N13/02   |   |   |
| B. 調査を行った分野   |   |   |
| 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  |   |   |
| Int. cl. <sup>4</sup> H04N13/02   |   |   |
| 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの  |   |   |
| 日本国実用新案公報 1971-1997年<br>日本国公開実用新案公報 1971-1997年  |   |   |
| 国際調査で利用した電子データベース (データベースの名称、調査に利用した用語)   |   |   |
| C. 関連すると認められる文献   |   |   |
| 引用文献の<br>カテゴリー*   | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                   | 関連する<br>請求の範囲の番号  |
| A<br>Y  | J P, 7-222201, A (三洋電機株式会社) 18. 8月. 1995 (18. 08. 95) (ファミリーなし)     | 1-21<br>22-29, 44   |
| A<br>Y  | J P, 7-182533, A (三洋電機株式会社) 21. 7月. 1995 (21. 07. 95) (ファミリーなし)     | 1-21<br>22-29, 44   |
| A   | J P, 7-107518, A (セイコーエプソン株式会社) 21. 4月. 1995 (21. 04. 95) (ファミリーなし) | 30-43   |
| Y   | J P, 63-232790, A (三洋電機株式会社) 28. 9月. 1988 (28. 09. 88) (ファミリーなし)    | 44  |
| <input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。  |   |   |
| * 引用文献のカテゴリー<br>「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの<br>「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの<br>「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)<br>「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献<br>「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献<br>「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの<br>「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの<br>「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの<br>「&」 同一パテントファミリー文献 |   |   |
| 国際調査を完了した日<br>13. 10. 97  |   | 国際調査報告の発送日<br>28.10.97  |
| 国際調査機関の名称及びあて先<br>日本国特許庁 (ISA/J P)<br>郵便番号100<br>東京都千代田区霞が関三丁目4番3号  |   | 特許庁審査官 (権限のある職員)<br>藤内 光武 印<br>5C 7734<br>電話番号 03-3581-1101 内線 3540 |

## 第I欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの1の続き)

法第8条第3項 (PCT17条(2)(a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。  
つまり、
2. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

## 第II欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの2の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

## 追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。  
☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。